

Hengitysfysioterapian perusteet

Itseopiskelumateriaalin tuottaminen
fysioterapiaopiskelijoille

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Sosiaali- ja terveysala
Fysioterapian koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Syksy 2015
Katri Leevilä
Emmi Manninen
Meeri Pohjalainen
Suvi-Tuulia Saukkola

Lahden ammattikorkeakoulu
Koulutusohjelma

Leevilä, Katri
Manninen, Emmi
Pohjalainen, Meeri
Saukkola, Suvi-Tuulia:

Hengitysfysioterapian perusteet
Itseopiskelumateriaalin tuottaminen
fysioterapiaopiskelijoille

Fysioterapian opinnäytetyö, 101 sivua, 9 liitesivua

Syksy 2015

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa itseopiskelumateriaalia hengitysfysioterapiasta Lahden ammattikorkeakoulun fysioterapiaopiskelijoille. Opinnäytetyön tarkoituksena on selventää hengitysfysioterapiaopinnoissa opittuja asioita ja antaa sekä opiskelijoille että opettajalle mahdollisuus erilaisiin opiskelu- ja opettamistapoihin. Materiaalin avulla opiskelijat voivat syventää ja kerrata opittuja asioita itsenäisesti. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Lahden ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyön aihe tuli Lahden ammattikorkeakoulun fysioterapian lehtorilta.

Toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksena syntyi itseopiskelupaketti Lahden ammattikorkeakoulun fysioterapiaopiskelijoille hengitysfysioterapian kurssille. Itseopiskelumateriaali sisältää hengitysfysioterapiaan liittyvää teoretietoa Power Point -esitysten muodossa, audiovisuaalisia opetusvideoita käytännön asioista sekä kertaustehtäviä oppimisen tueksi. Materiaalit on sijoitettu Lahden ammattikorkeakoulun verkko-oppimisympäristöön, Moodleen, josta käytetään nimitystä Reppu.

Opinnäytetyö sisältää kattavan kirjallisen raporttiosuuden, joka toimii pohjana konkreettiselle tuotokselle. Kirjalliseen osuuteen on koottu tutkimustuloksiin ja kirjallisuuteen perustuvaa tietoa hengityselimistön anatomiasta ja hengityksen fysiologiasta, epätasapainoisesta hengityksestä, yleisimmistä hengityselinsairauksista ja niiden liikuntasuosituksista, hengityksen tutkimisesta sekä hengityselinsairaahan fysioterapiasta.

Asiasanat: hengitys, epätasapainoinen hengitys, hengityksen tutkiminen, hengityselinsairaahan fysioterapia, itseopiskelumateriaali, visuaalinen opetusmateriaali

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Physiotherapy

Leevilä, Katri	The basics of respiratory
Manninen, Emmi	physiotherapy
Pohjalainen, Meeri	Producing self-study material for
Saukkola, Suvi-Tuulia:	physiotherapy students

Bachelor's Thesis in Physiotherapy, 101 pages, 9 pages of appendices

Autumn 2015

ABSTRACT

The aim of this thesis is to produce self-study material about respiratory physiotherapy for physiotherapy students in Lahti University of Applied Sciences. The purpose of this thesis is to clarify the lessons learned from the respiratory physiotherapy studies and give both students and teachers the opportunity for various learning and teaching methods. The material allows students to independently deepen and rehearse the lessons learned. The commissioner of this thesis is Lahti University of Applied Sciences. The topic of the thesis came from a physiotherapy lecturer in Lahti University of Applied Sciences.

The output of this functional thesis was a self-study package for physiotherapy students in respiratory physiotherapy course in Lahti University of Applied Sciences. The self-study material includes theoretical knowledge about respiratory physiotherapy in the form of Power Point presentations, audio-visual instructional videos on practical issues and exercises to support learning. The material is placed on the Lahti University of Applied Sciences e-learning environment Moodle which is called Reppu.

The thesis includes a comprehensive written report. The concrete outcomes are based on the theory in the report. The written report includes the anatomy of respiratory system and physiology of respiration, theory of dysfunctional breathing, the most common respiratory diseases and their physical activity recommendations, respiratory physiotherapy and the examination of breathing based on research results and professional literature.

Keywords: respiratory, dysfunctional breathing, examination of breathing, respiratory physiotherapy, self-study material, visual teaching material

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	HENGITYS	3
2.1	Hengityselimistö	3
2.2	Hengityslihakset	5
2.3	Hengitystapahtumat	6
2.4	Hengityksen säätely	10
2.5	Ventilaatioon vaikuttavat tekijät	13
3	EPÄTASAPAINOINEN HENGITYS	14
3.1	Epätasapainoisen hengityksen esiintyvyys	15
3.2	Hengityslihasten lihastasapainon ja koordinaation merkitys	15
3.3	Epätasapainoisen hengityksen aiheuttajat	16
3.4	Hypoventilaatio	21
3.5	Hyperventilaatio	22
3.6	Epätasapainoisen hengityksen vaikutukset tuki- ja liikuntaelimistöön	27
3.7	Epätasapainoisen hengityksen diagnosointi	30
4	HENGITYKSEN TUTKIMINEN	32
4.1	ICF hengityselinsairauksissa	32
4.2	Haastattelu	33
4.3	Nijmegen kyselylomake	35
4.4	Havainnointi	36
4.5	Manuaalinen tutkiminen	37
4.6	Hengityksen pidätystesti	38
4.7	Auskultaatio	38
4.8	Mittaukset	40
5	HENGITYSELINSAIRAAN FYSIOTERAPIA	46
5.1	Oikea hengitystekniikka ja sen ohjaaminen	47
5.2	Hengitystä tehostavat harjoitukset ja rentoutumistekniikat	48
5.3	Limanirrotustekniikat	52
5.4	Tuki- ja liikuntaelinten fysioterapia hengityselinsairauksien hoidossa	62

6	YLEISIMMÄT HENGITYSELINSAIRAUDET JA LIIKUNTA	64
6.1	Astma ja liikunta	65
6.2	Keuhkoahtaumatauti ja liikunta	69
6.3	Uniapnea	72
7	TUOTTEISTAMISPROSESSI	75
8	POHDINTA	83
	LÄHTEET	91
	LIITTEET	102

1 JOHDANTO

Hengitys on elämän perusedellytys ja sillä on monia vaikutuksia niin ihmiskehoon kuin -mieleenkin (Martin, Seppä, Lehtinen & Törö 2014, 11, 13). Hengityksen häiriintyessä itse hengittäminen vaikeutuu, mutta oireet saattavat ulottua laajemmallekin. Hengityksen häiriö aiheuttaa sekä psyykkistä ahdistusta että tuki- ja liikuntaelimestön toimintahäiriötä. (Chaitow, Bradley & Gilbert 2014b, 25 & 27; CliftonSmith & Rowley 2011, 77.) Smith, Russel ja Hodges (2006, 11) toteavat tutkimuksessaan hengityshäiriöiden olevan suurempi syy alaselkävivuille kuin vähäinen fyysinen aktiivisuus tai ylipaino.

Hengityselinsairauksien osuus kuolinsyytilastoissa on laskenut. Vuonna 2013 hengityselinten sairauksiin kuoli 1892 henkilöä, ja oli näin ollen kuudenneksi yleisin kuolinsyy Suomessa. Vuonna 2000 vastaava luku oli 4293. (Tilastokeskus 2014.) Kuitenkin hengityselinsairaudet ovat voimakkaasti lisääntyneet, erityisesti astma ja allergiat.

Keuhkohtaumataudista on tullut kansanterveydellinen sekä -taloudellinen ongelma, jota sairastaa 300 000–400 000. Astmaa sairastavia on 300 000 henkilöä Suomessa. Kuolleisuuslukujen lasku sairastavuuden lisääntymisestä huolimatta kertoo siitä, että hengityssairauksien hoito on kehittynyt. Nykyään keskitytään terveyden edistämiseen ja keuhkosairauksien ennaltaehkäisyyn terveysneuvonnan ja varhaisen puuttumisen keinoilla. Fysioterapeutin vastuualueina on erityisesti liikunnan merkitys hengityselinsairauksien ennaltaehkäisyssä ja hoidossa. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2010, 8–10, 49–51.)

Suomen taloudellisen tilanteen vuoksi yhä enemmän tulevaisuudessa tullaan leikkaamaan opiskeluun käytettävistä varoista. Tämä tarkoittaa muun muassa lähiopetuksen vähenemistä, jolloin itseopiskelun merkitys korostuu opiskelussa. (Kluukeri 2015.) Monimuoto-opiskelun lisääntyessä opetus voidaan siirtää osin tai kokonaan verkkoon. Tällöin opetus koostuu lähiopetuksesta, etäopetuksesta ja itsenäisestä opiskelusta. Kehittynyt teknologia ja hyvät verkkoyhteydet mahdollistavat opiskelun etänä. (Kalliala 2002, 23–24.) Lähiopetuksen vähentyessä opiskeluun tarvitaan

uusia keinoja, joilla mahdollistetaan myöhempi osaaminen. Laadukas sähköinen opetusmateriaali nousee tällöin tärkeään asemaan, jotta Suomessa on mahdollista saada hyvää ja ammattitaitoista terveydenhoitoa tulevaisuudessakin. (Tossavainen 2015, 191.)

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa itseopiskelumateriaalia hengitysfysioterapiasta Lahden ammattikorkeakoulun fysioterapeuttikoulutukseen. Opinnäytetyön konkreettinen tuotos sisältää aiheeseen liittyvää teorial tietoa, opetusvideoita sekä kertaustehtäviä ja se julkaistaan Reppu-sivustolla.

2 HENGITYS

Hengityksellä tarkoitetaan kaikkia kaasujen vaihdon vaiheita, jotka tapahtuvat ilman ja elimistön solujen välillä (Sand, Sjaastad, Haug, Bjälle & Toverud 2012, 356). Vaiheita on neljä: keuhkotuuletus, kaasujen vaihto, kaasujen kuljetus ja soluhengitys. Hengityksen avulla elimistö saa happea ja samalla poistetaan aineenvaihdunnassa syntynyttä hiilidioksidia. (Vierimaa & Laurila 2011, 133, 141.) Hengityksellä on myös monia muita tehtäviä, kuten elimistön happo-emästasapainon säätely ja nestekierron ylläpito (Martin ym. 2014, 36).

2.1 Hengityselimistö

Hengitystiet

Ilma virtaa keuhkoihin hengitysteitä pitkin. Hengitystiet ovat jaettu ylempiin ja alempiin hengitysteihin. Ylempiin hengitysteihin kuuluvat nenäontelo, suuontelo ja nielu sekä nenän sivuontelot. Nenäontelo (cavitas nasi) puhdistaa, lämmittää ja kosteuttaa hengitysilmaa suojatakseen keuhkoja liialliselta jäähtymiseltä, kuivumiselta ja infektioilta. Limakalvon epiteelisolut tuottavat limaa, johon sisäänhengitettävän ilman epäpuhtaudet tarttuvat. Värekarvat kuljettavat nieluun limaa ja se niellään ruuansulatuskanavaan, jossa mahaneste tuhoaa liman epäpuhtaudet ja mikrobit. (Karhumäki, Kärkkäinen, Nieminen & Syrjäkallio-Ylitalo 2014, 82–83; Vierimaa & Laurila 2011, 134–135.)

Sisäänhengitystä tapahtuu myös suuontelon (cavitas oris) kautta silloin kun ilmanvirtaus ei ole riittävä nenäontelon kautta. Suuontelossa ei ole värekarvoja tai runsasta verisuonitusta, joten ilma ei puhdistu tai lämpene yhtä tehokkaasti kuin nenäontelon kautta sisäänhengitettäessä (Vierimaa & Laurila 2011, 134–135.) ja siksi hengitystieinfektioiden ja astmaoireiden riski kasvaa (Sand ym. 2012, 358). Nielu (pharynx) yhdistää nenä- ja suuontelon. Hengitysilma virtaa joko nenä- tai suuontelosta nielun kautta alempiin hengitysteihin. (Vierimaa & Laurila 2011, 134–135.)

Alempiin hengitysteihin kuuluvat kurkunpää, henkitorvi ja keuhkoputket. Kurkunpää (larynx) muodostuu rustoisista rakenteista. Kurkunpään yläosassa on kurkunkansi, joka sulkee kurkunpään nieltäessä, jolloin ruokaa ei kulkeudu hengitysteihin. Henkitorvi (trachea) on kurkunpään jatkeena ja on noin 10–15 cm pitkä. Henkitorvi on muodostunut C-kirjaimen muotoisista rustorakenteista, joten henkitorvi pysyy jatkuvasti avoimena. (Vierimaa & Laurila 2011, 136–138.)

Henkitorvi jakautuu alaosastaan kahdeksi pääkeuhkoputkeksi (bronchus). Pääkeuhkoputket jakautuvat edelleen pienemmiksi haaroiksi. Keskikokoisia keuhkoputken haaroja kulkeutuu kumpaankin keuhkoon noin kymmenen. Keskikokoiset keuhkoputket haarautuvat edelleen ja pienimmät haarat päättyvät keuhkorakkuloihin eli alveoleihin. (Vierimaa & Laurila 2011, 136–138.) Putkia kutsutaan keuhkoputkiksi niin kauan kuin niiden seinämässä on rustokudosta. Ensimmäisiä haaroja, joissa rustoa ei enää ole, kutsutaan ilmatiehyiksi. (Sand ym. 2012, 359.)

Keuhkot

Keuhkot (pulmones) ovat parilliset ja ne sijaitsevat rintaontelossa. Keuhkojen yläosat ovat noin solisluiden tasolla ja alaosa pallean tasolla. Kumpikin keuhko on muodostunut noin 150 miljoonasta keuhkorakkulasta (alveolus). Sidekudoksien väliseinät jakavat keuhkot lohkoihin sekä jaokkeisiin. Oikeassa keuhkossa on kolme lohkoa ja vasemmassa kaksi. Kummallakin puolella on kuitenkin 10 jaoketta. Jokaisella keuhkon jaokkeella on oma keskikokoinen keuhkoputki. Jotta keuhkot eivät painu kasaan uloshengityksen loppuvaiheessa, keuhkorakkuloiden seinämissä on erikoistuneita soluja, jotka tuottavat pintajännitysainetta eli surfaktanttia. (Vierimaa & Laurila 2011, 139–140.)

Molempia keuhkoja ympäröi kaksikerroksinen ja -lehtinen sidekudospussi eli keuhkopussi (pleura). Ulompi eli parietaalinen lehti on kiinni rintaontelon seinämässä sekä palleassa ja sisempi eli viskeraalinen lehti on kiinni keuhkokudoksen pinnassa. Kahden lehden välistä tilaa kutsutaan keuhkopussinonteloksi ja siellä vallitsee alipaine. Keuhkopussinontelossa

on myös vähän nestettä vähentämässä kitkaa. Alipaineen vuoksi lehdet pyrkivät painumaan toisiaan vasten. Siksi sisäänhengityksen aikana eli rintakehän laajentuessa sisempi lehti seuraa ulompaa lehteä. Samoin tapahtuu myös uloshengityksessä. (Vierimaa & Laurila 2011, 140.)

2.2 Hengityslihakset

Hengityksessä tarvittava liikevoima muodostuu rintakehään kiinnittyvistä lihaksista. Pallea on tärkein hengityslihaksemme. (Niensted, Hänninen, Arstila & Björkqvist 2009, 272.) 60–75% keuhkotuuleuksesta perustuu pallean toimintaan ihmisen hengittäessä levossa (Sand ym. 2012, 363). Pallea on kupolinmuotoinen ja se kiinnittyy rintakehään, kylkiluihin, kylkirustoihin, miekkalisäkkeeseen sekä selkärangan nikamiin. Suuret keskivartalon lihakset kiinnittyvät limittäin palleaan. (Martin ym. 2014, 40.)

Sisäänhengityslihaksia ovat pallea ja ulommat kylkivälilihakset.

Uloshengitys on passiivista, mutta esimerkiksi puhuessa myös uloshengitykseen käytetään lihasvoimaa, jolloin vatsalihakset ja sisemmät kylkivälilihakset tekevät työtä. (Vierimaa & Laurila, 2011, 147.)

Vatsalihakset ovat aktiivisena erityisesti uloshengityksen aikana, mutta ne osallistuvat myös sisäänhengitykseen. Lantiopohjan lihakset toimivat päinvastoin pallean kanssa eli kun pallea supistuu, lantiopohjan lihakset rentoutuvat. Sopivan vahvat lantionpohjan lihakset tukevat sisäelimiä. (Martin ym. 2014, 44.)

Apuhengityslihakset

Apuhengityslihakset nimensä mukaisesti avustavat hengitystä tarvittaessa, mutta niiden ensisijainen tehtävä on liikuttaa ihmiskehoa nivelten välityksellä tai ylläpitää kehon asentoja (Martin ym. 2014, 43).

Apuhengityslihakset otetaan käyttöön, kun on hengitettävä voimakkaasti. Niiden avulla keuhkoihin saadaan nopeammin ilmaa. (Niensted ym. 2009, 274.) Apuhengityslihakset voivat korvata osittain varsinaisten hengityslihasten toiminnan, mikäli ne ovat heikentyneet esimerkiksi sairauden takia. Apuhengityslihaksiin kuuluvat kaulan, niskan ja hartioiden lihakset, kylkiluiden kohottaja- ja kannattajalihakset sekä kylkiluiden

välissä olevat lihakset, rinta-, selkä-, vatsa- ja lantiolihakset. (Martin ym, 2014, 42–43.)

TAULUKKO 1. Keskeisimmät hengityslihakset (Martin ym. 2014, 43; Niensted ym. 2009, 273; Magee 2008, 482).

Hengityslihakset: m. diaphragma mm. intercostales externi mm. intercostales interni	Hengitykseen osallistuvat lihakset/apuhengityslihakset: m. sternocleidomastoideus mm. scaleni m. pectoralis minor m. pectoralis major m. subclavius m. trapezius m. serratus anterior & posterior m. serratus posterior inferior m. latissimus dorsi m. obliquus externus abdominis m. obliquus internus abdominis m. rectus abdominis m. transversus abdominis m. quadratus lumborum m. iliocostalis lumborum
---	--

2.3 Hengitystapahtumat

Hengitys on jaettu neljään osaan: keuhkotuuletus, kaasujen vaihto, kaasujen kuljetus ja soluhengitys. Keuhkotuuletus tarkoittaa ilman virtaamista keuhkoihin ja takaisin ulos. Kaasujen vaihto tapahtuu keuhkokudoksen ja veren välillä. Kaasuja kuljetetaan veressä elimistöön ja vaihdetaan veren ja kudosten välillä. Soluhengitys tarkoittaa tapahtumaa, jossa solu käyttää happea energian tuottamiseen ja samalla syntyy sivutuotteena hiilidioksidia. (Vierimaa & Laurila 2011, 133.) Hengityksen päätehtävä on mahdollistaa kudosten hapensaanti ja poistaa hiilidioksidia, joka syntyy kudosten aineenvaihdunnassa. Keuhkotuuletus eli ventilaatio

tarkoittaa ilman virtaamista keuhkorakkuloihin ja niistä ulos. Ventilaation mahdollistavat rintaontelon ali- ja ylipaine ja näihin vaikuttavat hengityslihakset. (Vierimaa & Laurila 2011, 141.)

Sisäänhengitys

Lepotilassa sisäänhengityslihakset ovat rentoina ja keuhkojen ja ilman paineet ovat samat. Näin ollen ilmavirtausta ei ole. (Karhumäki ym. 2014, 85–86.) Sisäänhengitys alkaa hengityskeskuksesta hengityslihaksiin kulkeutuvalla hermoimpulssilla (Sovijärvi & Salorinne 2012, 57), jolloin pallean kupoli vetäytyy alaspäin, rintaontelo laajentuu ja alimmat kylkiluut kohoavat pallean supistuessa. Kylkivälilihasten ansiosta rintakehä laajenee tasaisesti. (Sovijärvi & Salorinne 2012, 57.) Rintalasta liikkuu ventraalisesti (Kolar, Kobesova, Valouchova & Bitnar 2014b, 96). Sisäänhengittäessä liikettä tulisi näkyä vatsan ja alarintakehän alueella, aina häpyluun kohdalla asti (Chaitow 2014, 101). Rintaontelon laajetessa keuhkopussi laajenee ja näin ollen keuhkokudos ja -rakkulat laajenevat. Keuhkokudokseen muodostuu alipaine ulkoilmaan nähden ja ilma virtaa suuremmasta paineesta pienempään eli ilma virtaa keuhkorakkuloihin. (Vierimaa & Laurila 2011, 141–142.) Keuhkojen seinämässä olevat reseptorit reagoivat venytykseen ja reseptoreiden ansiosta supistumiskäskyt aivorungosta sisäänhengityslihaksille loppuvat (Karhumäki ym. 2014, 85–86).

Uloshengitys

Uloshengitys on passiivista, sillä sisäänhengityslihasten rentoutuessa rintaontelon kimmoiset rakenteet vetävät keuhkoja ja rintakehää kasaan. Pallea nousee ylöspäin ja rintaontelo pienenee myös alhaalta päin. Rintaontelon pienentyessä pienentyvät myös keuhkorakkulat ja keuhkokudokseen syntyy ylipaine. Ilma virtaa ylipaineesta pois eli keuhkorakkuloista ulospäin kunnes ilmanpaineet ovat tasoittuneet. (Vierimaa & Laurila 2011, 141–142.)

Sisään- ja uloshengityksen jälkeen seuraa aina pieni tauko ennen seuraavaa hengitystä. Rauhallinen hengitys taukoineen mahdollistaa sen,

että ilma kulkeutuu myös aivan keuhkojen alimpiin osiin ja alveolien sisään. Samalla myös hiilidioksidin poistuminen helpottuu. (Martin ym. 2014, 41–42.) Normaalin sisään- ja uloshengityksen pituuksien suhde on 1:1,5–2 (Chaitow ym. 2014b, 26).

Kaasujen kuljetus

Hiilidioksidi kulkeutuu veren mukana keuhkoihin kolmella eri tavalla. Hiilidioksidi voi olla fysikaalisesti liuenneena, hemoglobiinimolekyylin proteiiniosaan sitoutuneena tai bikarbonaattina. (Sand ym. 2012, 369–373.) Happi sitoutuu veren punasoluissa hemoglobiinin rautaosaan ja hemoglobiinin proteiiniosa pystyy puolestaan kuljettamaan hiilidioksidia. (Vierimaa & Laurila 2011, 143.) Jokaisessa hemoglobiinimolekyylistä on neljä hemiryhmää ja niissä kaikissa on yksi rauta-atomi. Jokaiseen rauta-atomiin voi sitoutua yksi happimolekyyli eli jokaisessa hemoglobiinimolekyylistä voi olla sitoutuneena yhteensä neljä happimolekyyliä. Hiilidioksidi sitoutuu hemoglobiinimolekyyliin paremmin, mikäli molekyylin rauta-atomiin ei ole sitoutunut happea. Noin 70 % hiilidioksidista kulkeutuu kuitenkin veressä bikarbonaatti-ioneina, joita syntyy hiilidioksidin reagoidessa veden kanssa. (Sand ym. 2012, 369–373.)

Kaasujen vaihto

Happi ja hiilidioksidi siirtyvät veren ja kudoksen välillä passiivisesti eli siihen ei tarvita energiaa. Siirtyminen, jota kutsutaan diffuusioksi, tapahtuu aina suuremmasta osapaineesta pienempään. Osapaine kuvaa kaasujen määrää ja pitoisuutta. Sisäänhengityksen loppuvaiheessa keuhkorakkuloissa hapen osapaine on suuri, joten happi siirtyy keuhkorakkuloista ympäröiviin hiussuoniin. Runsashappisesta verestä happi siirtyy kudoksiin. Solu tarvitsee happea energian tuotantoon ja samalla solussa syntyy sivutuotteena hiilidioksidia, joka diffundoituu hiussuoniin. Veren saapuessa keuhkoihin hiilidioksidi siirtyy keuhkorakkuloihin. Keuhkorakkuloiden kautta hiilidioksidi poistuu elimistöstä uloshengityksen mukana. (Vierimaa & Laurila 2011, 142–143.)

Happiosapaineen vuoksi keuhkoihin saapuvaan vereen siirtyy ilmasta happea. Hapen ja hiilidioksidin siirtymistä helpottaa se, että keuhkorakkuloilla on laaja pinta-ala ja hiussuonissa on erittäin ohut yhdenkertainen levyepiteeli seinämänä, jolloin diffuusiomatka on lyhyt. (Karhumäki ym. 2014, 86–88.)

Keuhkorakkuloiden seinämissä olevien hiussuonten veri on vähähappista. Kun veri palaa kehosta ylä- ja alaonttolaskimoiden kautta hiilidioksidia kuljettaen, se kulkee sydämen oikean eteisen kautta oikeaan kammioon ja sieltä keuhkovaltimoon. Keuhkovaltimo haarautuu keuhkorakkuloita ympäröiviksi hiussuoniverkostoiksi. Hiussuoniverkostoissa tapahtuu veren kaasujen vaihto ja happipitoinen veri siirtyy keuhkolaskimoiden kautta sydämen vasemman eteisen ja kammion kautta kaikkialle elimistöön. Veressä kuljetettu hiilidioksidi siirtyy uloshengityksen mukana pois elimistöstä. (Opas anatomiaan 2009, 196–197.)

Soluhengitys

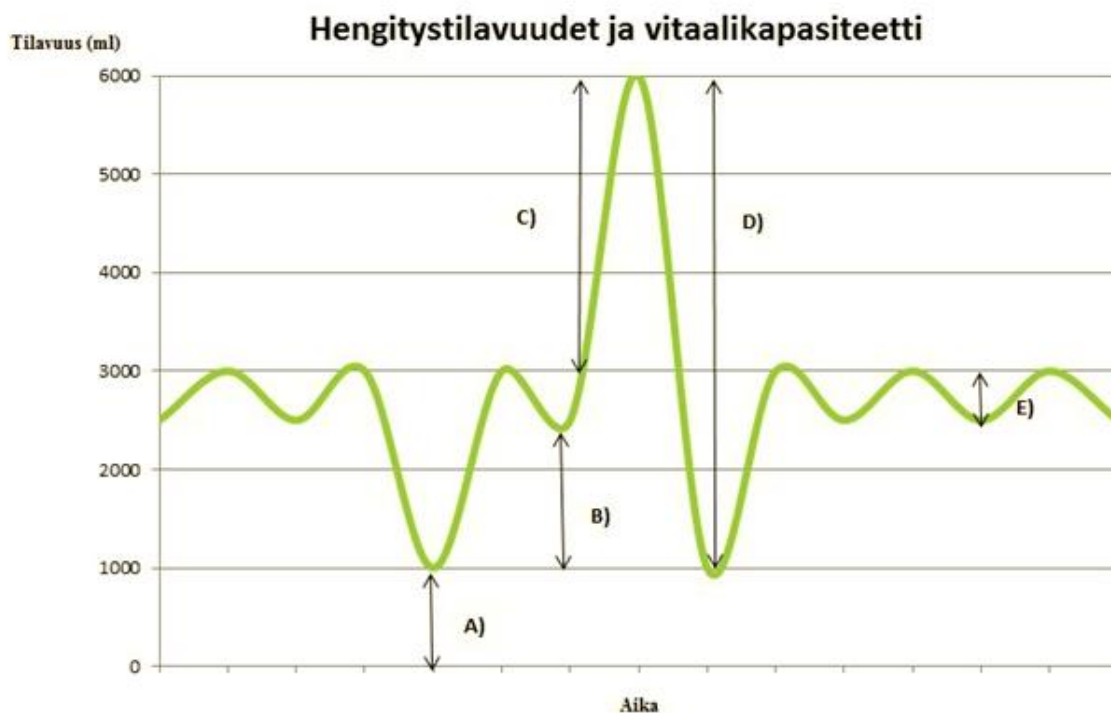
Soluhengitys voidaan jakaa sisäiseen kaasujen vaihduntaan, substraattien hankintaan, palamiseen ja energian hyväksikäyttöön. Kaasujen vaihdunnassa verenkierron mukana kudokseen kulkeutunut happi siirtyy solun sisään ja hiilidioksidi solusta ulos. Solut käyttävät polttoaineena hiilihydraatteja, valkuaisaineita ja rasvoja. Koska soluhengitykseen tarvitaan happea, kutsutaan sitä myös aerobiseksi hengitykseksi. Soluhengitys tapahtuu solujen mitokondrioissa. Kun yhdisteet yhtyvät happeen eli palavat, muodostuu energiaa (ATP), vettä ja hiilidioksidia. Hiilidioksidia syntyy sitruunahappokierrossa. Mikäli soluissa ei ole riittävästi happea, käytetään anaerobista soluhengitystä. Elimistö ei kykene silloin polttamaan glukoosia vaan se pilkkoutuu maitohapoksi. Energiaa syntyy vain noin 5 % siitä määrästä, joka syntyy aerobisessa soluhengityksessä. Mikäli maitohappoa kertyy paljon soluun, kudoksesta tulee hapan. (Sand ym. 2012, 39–43.)

2.4 Hengityksen säätely

Aivorungon alueella sijaitsevassa ydinjatkeessa on hengityskeskus, joka säätelee hengitystä lähettämällä hengityslihaksille supistumiskäskyjä. Rauhallinen hengitys on automaattista, sillä autonominen hermosto aktivoi hengityskeskusta. Hengityksen tiheyttä säätelevät ydinjatkeen sisäänhengityskeskuksen hermosolut, joissa laukeaa säännöllisesti aktiopotentiaalisarja. Impulssit siirtyvät selkäyttimeen motoneuroneihin, jotka saavat aikaan sisäänhengityslihasten aktivaation. Noin kahden sekunnin kuluttua impulssien muodostus loppuu ja sisäänhengityslihakset rentoutuvat ja uloshengitys alkaa (Sand ym. 2012, 374.) Sisään- ja uloshengityksen rytmiä säätelee aivorungon ja ydinjatkeen tumakkeet. Ydinjatkeen yläpuolella sijaitsevat sisään- ja uloshengityksen pysäytyskeskukset. Erilaiset ärsykkeet voivat vaikuttaa hengitysliikkeiden suuntaan. Tahdonalaiset käskyt voivat jonkin aikaa määrätä hengityksen rytmin ja syvyyden. (Sovijärvi & Salorinne 2012, 66.)

Hengitystiheyttä säätelevät veren kaasuosapaineet. Tärkein hengitystä säätelevä tekijä on veren hiilidioksidipitoisuus. Aivoissa ja suurten valtimoiden seinämissä on hiilidioksidipitoisuutta mittaavia kemoreseptoreita eli aistinelimiä. Aivoissa olevat eli sentraaliset kemoreseptorit mittaavat aivo-selkäydinnesteen hiilidioksidipitoisuutta ja reagoivat siellä tapahtuviin pH:n muutoksiin. Valtimoissa sijaitsevat eli perifeeriset kemoreseptorit mittaavat veren hiilidioksidipitoisuutta. Aivo-selkäydinnesteen happamuuteen vaikuttaa suurelta osin hiilidioksidiosapaine. Perifeeriset kemoreseptorit ovat jatkuvasti yhteydessä vereen ja ne aistivat veren happiosapaineen ja pH:n muutokset. Kun pitoisuus on poikkeava, reseptorit lähettävät viestin sensorisia hermosyitä pitkin hengityskeskukseen, joka saa hengitysrytmin tai -tilavuuden muuttumaan tarpeen mukaan. (Sand ym. 2012, 374–375; Vierimaa & Laurila 2011, 143–145.) Middletonin ja Middletonin (2008, 11–12) mukaan normaali hengitystaajuus on 12–16 kertaa minuutissa, kun taas Vierimaan ja Laurilan (2011, 145) mukaan 12–14 kertaa minuutissa. Hengitystaajuus on tihentynyt, jos se on yli 20, ja hidastunut, jos se on alle 10 kertaa minuutissa (Middleton & Middleton 2008, 11–12).

Rauhallisessa hengityksessä sisäänhengitetty ilma eli kertahengitystilavuus on noin puoli litraa, jolloin minuuttitilavuus on 6–7 litraa. Keuhkorakkuloihin jää kaasujenvaihdon jälkeen ilmaa. Tätä ilmamäärää kutsutaan kuolleeksi tilaksi ja sen suuruus on yleensä noin 150 ml. Varsinaisen sisäänhengityksen jälkeen sisään voidaan hengittää vielä noin kolme litraa ilmaa. Tätä kutsutaan sisäänhengityksen varatilaksi. Tavallisen uloshengityksen jälkeen voidaan vielä uloshengittää noin 1,5 litraa ilmaa, jolloin kyseessä on uloshengityksen varatila. Vielä maksimaalisen uloshengityksen jälkeenkin keuhkoihin jää ilmaa noin litra ja tuota ilmamäärää kutsutaan jäännösilmatilaksi. Keuhkojen vitaalikapasiteetti tarkoittaa sitä tilavuutta, joka maksimaalisen sisäänhengityksen jälkeen on hengitettävissä maksimaalisesti ulos. Vitaalikapasiteetti on siis kertahengitystilavuuden sekä sisään- ja uloshengityksen varatilojen summa. Kun vitaalikapasiteettiin lisätään vielä keuhkojen jäännösilmatila, saadaan selville keuhkojen kokonaiskapasiteetti. Keuhkoista kehoon lähtevän veren happipitoisuus on 200 ml/l. Koska sydämen minuuttitilavuus on 5 litraa, lähtee keuhkoista minuutissa 1000 ml happea. Levossa elimistön hapen kulutus on noin 250 ml/min, joten elimistön hapenkuljetusreservi on huomattava. (Vierimaa & Laurila 2011, 145–147.)



- A) Jäännöstilavuus 1000 ml
- B) Uloshengityksen varatila 1500 ml
- C) Sisäänhengityksen varatila 3000 ml
- D) Vitaalikapasiteetti 5000 ml
- E) Kertahengitystilavuus levossa 500 ml

KUVIO 1. Hengitystilavuudet ja vitaalikapasiteetti (Sand ym. 2012, 367; Vierimaa & Laurila 2011, 145–147.)

Hengityksen säätely rasituksessa

Keuhkotuuletus tehostuu, mikäli rasitus kasvaa. Maksimaalisessa rasituksessa hapen kulutus voi nousta 5000 millilitraan minuutissa. Jotta tämä pystytään saavuttamaan, sydämen minuuttitilavuus suurenee ja happea käytetään tehokkaammin. (Vierimaa & Laurila 2011, 145–147.) Keuhkotuuletuksen säätelymekanismeja ei tunneta kokonaan, vaikuttavia tekijöitä on kuitenkin löydetty. Aivokuoren hermosolut, jotka stimuloivat luustolihaslähikkeen kulkevia motoneuroneja, vaikuttavat

keuhkotuuletuksen säätelyyn. Keuhkotuuletuksen tehostuminen rasituksen kasvaessa on itse opittu reaktio. Hengityskeskusta aktivoivat myös nivelten, jänteiden ja luustolihasen aistinsolut, jotka aktivoituvat liikkuesssa. (Sand ym. 2012, 375–376.)

2.5 Ventilaatioon vaikuttavat tekijät

Hengitysteiden virtausvastus vaikuttaa ventilaatioon. Vastus suurenee, jos ilmaa kuljettavan putken läpimitta pienenee. Hengityselinsairaudet, kuten astma ja keuhkoputkitulehdus, voivat suurentaa virtausvastusta. Henkitorvessa ja suurimpien keuhkoputkien läpi kulkeva ilma virtaa pyörteisesti. Pyörteisyys lisääntyy virtausnopeuden kiihtyessä. Mitä nopeammin ihminen hengittää, sitä suuremmat ovat hengitystyö ja virtausvastus. Keuhkoputkien haarautuessa pienemmiksi läpimitta pienenee ja ilman kulku hidastuu ja pyörteisyys vähenee. Autonominen hermosto vaikuttaa myös virtausvastukseen. Mikäli sympaattisen hermoston toiminta kiihtyy ja adrenaliini lisääntyy veressä, veltostuvat sileät lihassolut keuhkoputkissa. Tällöin läpimitta suurenee ja samalla virtausvastus pienenee. (Sand ym. 2012, 364–366.)

Keuhkojen kimmoisuus on yksi keuhkotuuletukseen vaikuttavista tekijöistä. Venytyksessä kimmoiset rakenteet vastustavat lisävenytystä ja venytyksen loppuessa rakenteet vetäytyvät kokoon. Keuhkot pyrkivät jatkuvasti vetäytymään kokoon keuhkoporttien suuntaan. Sisäänhengityksessä tapahtuu venymistä ja kun sisäänhengitys päättyy kimmovoimat puristavat keuhkot kokoon ja ilman ulos. Uloshengitys päättyy jo ennen kuin keuhkot ovat täysin tyhjentyneet, koska rintakehän jäykkyys estää keuhkoja painumasta täysin kokoon. Keuhkojen kimmoisuuden vähentyessä hengitystiheys kasvaa, koska jokaisella sisäänhengityksellä ilmaa tulee tavallista vähemmän keuhkoihin. (Sand ym. 2012, 364–366.)

3 EPÄTASAPAINOINEN HENGITYS

Aikaisemmin hengityshäiriöistä, jotka eivät liity suoraan fyysiseen sairauteen, käytettiin yleisesti nimitystä hyperventilaatio-oireyhtymä. Kuitenkin 1990-luvulla käsite muuttui epätasapainoiseksi hengitykseksi (dysfunctional breathing) hyperventilaatio-oireyhtymä-nimityksen suppeuden vuoksi. (Martin ym. 2014, 64–65.) Epätasapainoista hengitystä ei ole tarkkaan määritelty. Yleisesti ottaen kaikki mikä poikkeaa niin sanotusta normaalista hengittämisestä, luokitellaan epätasapainoiseksi hengitykseksi. Näitä ovat veren happi- ja hiilidioksidipitoisuuksiin vaikuttavat hyper- ja hypoventilointi, muutokset hengitystekniikassa, sekä hengitysoireiden ilmaantuvuus. (Rosalba, Greenwood & Cohen 2011, 25.) Epätasapainoinen hengitys voi liittyä sairauteen, mutta itsessään se ei ole sairaus vaan häiriö (Chaitow, Bradley & Gilbert 2014a, 4). Jokaisella on oma yksilöllinen tapansa hengittää. Hengitys muuttuu jatkuvasti, ja jokaisella onkin 20–30 erilaista hengitystapaa eri tilanteita varten. (Martin ym. 2014, 37.)

Alla lueteltu tyypillisimpiä epätasapainoisen hengityksen oireita, joiden avulla epätasapainoisen hengityksen voi tunnistaa:

- uloshengityksen jälkeinen tauko olematon
- hengityksen pidättäminen sisäänhengityksen jälkeen
- levossa hengitystiheys suurentunut
- suun kautta hengittäminen
- apuhengityslihasten käyttö levossa
- huokailu ja haukotteleminen
- vatsalihasten ylimääräinen jännittäminen, jäykkyys tai häiriö toiminnassa
- jatkuva rykiminen
- ilman nieleminen
- hengitykseen kuuluvan luonnollisen selkärangan liikkeen puuttuminen
- hengenahdistuksen tuntemukset (Martin ym. 2014, 66; CliftonSmith & Rowley 2011, 77).

3.1 Epätasapainoisen hengityksen esiintyvyys

Epätasapainoinen hengittäminen on yleistä aikuisväestössä. Sen esiintyvyydestä on kuitenkin vaikea sanoa tarkkoja arvioita, koska ongelma on haastava tunnistaa. Oireet vaikuttavat epämääräisiltä ja niitä usein pidetään kuvitteellisina tai yhtä oiretta tutkitaan paljon erikoisaloilla. Hengitystä oireiden aiheuttajana ei osata epäillä, vaikka ensimmäiset havainnot epätasapainoisen hengityksen oireista on tehty jo vuonna 1871, ja 1900-luvun alussa oireet osattiin jo liittää epätasapainoisesta hengityksestä aiheutuviksi (Chaitow ym. 2014a, 2–3; Martin ym. 2014, 67–68.). Chaitowin ym. (2014a, 3) teoksessa on koottu epätasapainoisen hengityksen esiintyvyyteen liittyvien tutkimusten tuloksia.

Epätasapainoisen hengityksen esiintyvyys teoksen mukaan normaaliväestössä on 6–10 % ja se on seitsemän kertaa yleisempää naisilla kuin miehillä. Samankaltaiseen tulokseen päätyivät Jones, Harvey, Marston ja O'Connell (2013, 4), kun he arvioivat julkaisussaan epätasapainoisen hengityksen esiintyvyydeksi aikuisväestössä 9,5 %. Rosalban (2009, 78) vastaava arvio normaaliväestössä on 5–11 %, astmaatikoilla 30 % ja psyykkisestä ahdistuksesta kärsivillä 80 %.

3.2 Hengityslihasten lihastasapainon ja koordinaation merkitys

Optimaalinen hengittäminen vaatii useiden lihasten yhtäaikaista koordinoitua käyttöä. Keskivartalon alueella pallea, lantionpohjan lihakset sekä syvät vatsa- ja selkälihakset osallistuvat hengitykseen (Martin ym. 2014, 44.) muodostaen yhdessä lumbopelvisen sylinterin. Pohjana sylinterissä ovat lantionpohjan lihakset, pallea muodostaa katon ja m. transversus abdominis sylinterin reunat. Keskellä sylinteriä kulkee selkäranka, jota tukevat posteriorisesti segmentaalisesti m. multifidukset ja anteriorisesti segmentaalisesti m. psoas. (Jones 2001, 2.) Jos jokin sylinterin osa pettää, vaikuttaa se koko sylinterin toimintaan heikentävästi, josta seuraa epätasapainoista hengitystä. Pallean toimintahäiriö on hengityksen kannalta merkittävin aiheuttaen pinnallista hengitystä. Toiminnanhäiriöiden syynä on hengityslihasten ja asennonhallinnasta

vastaavien syvien lihasten huono koordinaatio ja lihasepätasapaino, jolloin pallea on usein heikko. (Kolar, Kobesova, Valouchova & Bitnar 2014a, 19.) Joissakin tapauksissa pallean toimintahäiriön takana on palleahermon vaurio tai hermo-lihassairaus (Saaresranta & Brander 2013, 342).

Lantionpohjanlihaksilla on tärkeä funktio hengityksessä, sillä liian heikot lantionpohjanlihakset eivät tue palleaa tarpeeksi. Lantionpohjanlihakset tulee myös kyetä rentouttamaan, jotta pallea voi supistua täydellisesti. (Martin ym. 2014, 44.)

Pinnallisesti hengitettäessä palleaa ei käytetä riittävästi ja hengitys tapahtuu rintakehän yläosilla. Apuhengityслиhakset työskentelevät levossakin ja hengitys muuttuu niukaksi ja sisäänhengityspainotteiseksi. (Martin ym. 2014, 99–100.) Tällöin rintakehän yläosat sekä rintalasta liikkuvat kranio-kaudaalisesti. Samaan aikaan rintakehän alaosat eivät laajene eikä vatsan alueella tapahdu liikettä. Vatsaa saatetaan jopa vetää sisäänpäin sisäänhengityksen aikana. Uloshengityksen aikana pallea aktivoituu virheellisesti ja vatsan alue saattaa kohota. (Kolar ym. 2014a, 19; Kolar ym. 2014b, 97.)

Rintakehän yläosilla hengitettäessä hengitys nopeutuu taatakseen riittävän hapensaannin, koska ilma ei kulje keuhkojen alaosiin asti. Ihmisen keuhkot ovat kartionmalliset, eli suurin osa keuhkokudoksesta on niiden alaosissa. Verisuonitus ja hapenkäyttö on keuhkojen alaosissa parempaa. Hengityksen osuus rintakehän yläosilla hengitettäessä kokonaisenergian kulutuksesta on 30 %, kun taas pallean ollessa mukana hengityksessä kulutus on 5 %. (Martin ym. 2014, 49.)

3.3 Epätasapainoisen hengityksen aiheuttajat

Epätasapainoisen hengityksen aiheuttaja voi olla fysiologinen, psykologinen tai biomekaaninen, mutta usein aiheuttaja on monen tekijän summa. Fysiologinen aiheuttaja on elinjärjestelmästä aiheutuva, esimerkkinä hormonaaliset syyt. Fysiologinen syy muuttuu usein biomekaaniseksi, jolloin normaalia hengitystä estää jokin mekaanisesti. Tällöin potilaan oireet saattaa aiheuttaa jokin fysiologinen sairaus, mutta

hengitys estyy mekaanisesti esimerkiksi keuhkoputkien läpimitan ahtautuessa. Lisäksi oireita voi aiheuttaa erilaiset psyykkiset syyt. (CliftonSmith & Rowley 2011, 76–77.) Vaikka alkuperäinen epätasapainoisen hengityksen aiheuttaja olisikin jo poistunut, hengityslihaksiin syntynyt lihasepätasapaino ja opittu hengitysmalli saattavat pitää yllä epätasapainoista hengitystä (Chaitow ym. 2014b, 24; CliftonSmith & Rowley 2011, 78).

Psykologiset ja emotionaaliset syyt

Psykologiset ja emotionaaliset syyt ovat yleisimmät epätasapainoisen hengityksen aiheuttajat. Kliininen kokemus osoittaa, että lähes poikkeuksetta psykiatrian potilailla tavataan epätasapainoista hengitystä. Hyperventilaatiokohtauksista kärsivät henkilöt täyttävät myös paniikkihäiriön diagnostiset kriteerit. Ahdistusta esiintyy normaalia useammin epätasapainoisesta hengityksestä kärsivillä. Ahdistus ja stressi vaikuttavat hengitykseen sympaattisen hermoston aktivaation kautta, jolloin muun muassa hengitys ja sydämen syke tihtyvät ja esiintyy hengenahdistuksen tunteita. (Pryon & Steed 2008, 260.) Ahdistuneena sisäänhengitettävän ilman määrä kasvaa (CliftonSmith & Rowley 2011, 77). Stressaantuneena jännitetään hengityslihaksia, jolloin optimaalinen hengittäminen on mahdotonta (Martin ym. 2014, 47). Ahdistuksen tuntemukset liitetään tiedostamatta tiettyihin tilanteisiin ja käyttäytymistä muutetaan sen mukaan. Esimerkiksi urheilun yhteydessä aiemmin ilmenneet hengitysoireet aiheuttavat sen, että pelkän liikunnan ajattelu saa aikaan ahdistusta, josta seuraa hengitysoireita. Oireet liitetään virheellisesti aina urheiluun eikä psyykkiseen ahdistukseen ja näin ollen vältetään liikkumista. (Pryon & Steed 2008, 260.)

Pitkään jatkuessaan stressi muuttaa hengitysmallia, erityisesti pallean toiminta muuttuu. Pallean toimintaa vaikeuttaa tällöin m. iliopsoas, joka jännittyy automaattisesti uhkaavassa tilanteessa. Kyseinen lihas saa aikaan suojautumisreaktion, jolloin suojaudutaan taivuttamalla koko vartalo fleksioon. M. iliopsoas on yhteydessä anatomisesti pallean. Ahdistuneilla ihmisillä kyseinen lihas voi olla jatkuvasti jännittyneessä

tilassa. (Martin ym. 2014, 45.) Tällöin myös pallea on jatkuvasti jännittyneenä ja syvä palleanhengitys estyy. Kuvantamismenetelmillä on pystytty todentamaan, että stressaantuneena pallea on jatkuvan jännitystilän seurauksena litteä ja liikkumaton. (Rosalba 2009, 82.)

Fyysisesti ponnisteltaessa hengitetään suun kautta lisääntyneen hapentarpeen vuoksi. Psyykkisessä stressireaktiossa käy samalla tavalla, vaikka lisähappea ei tarvitakaan. Sisäänhengitettävän ilman määrää on vaikeampi säädellä suun kautta hengitettäessä, jolloin tulee helposti hengitettyä liikaa. (Lehtinen, Tammivaara, Seppä, Luutonen & Äärelä 2000, 1969.) Suun kautta hengitettäessä pallea ei aktivoidu samalla tavalla kuin nenähengityksessä, jolloin hengitys tapahtuukin rintakehän ylä- ja keskiosilla. (Martin ym. 2014, 39.)

Ryhti

Elintapojen myötä kehittynyt rintakehän alueen lihasepätasapaino ja sen aikaansaamat ryhtivirheet vaikuttavat hengitykseen. Runsas istuminen, näyttöpäätteellä työskentely sekä liikkumattomuus aiheuttavat lihasepätasapainoa kehoon. (Vuori & Laukkanen 2014; Magee 2008, 978.) Lihastasapaino luokitellaan tilaksi, jolloin selkäranka on tasapuolisesti kuormitettuna. Agonisti ja antagonistit ovat yhtä voimakkaita, eivätkä lihakset kiristy tai veny turhaan. (Arvonen & Kailajärvi 2002, 12, 16.)

Rintakehän alueen lihasepätasapaino näkyy kyfoottisena ryhtinä, jolloin pää ja olkapäät ovat eteen työntyneet, rintarangan kyfoosi on suurentunut ja lannelordoosi oiennut. Tällöin niskan syvät fleksorit, m. trapeziuksen keski- ja alaosat, m. serratus anterior sekä m. rhomboideukset ovat heikkoja, kun taas m. pectoralis minor ja major, m. trapeziuksen yläosat, m. levator scapulae sekä m. sternocleidomastoideus kiristävät. Ylävartalon lysähtänyt asento vaikeuttaa normaalia hengitystä. Eri rakenteiden tulisi olla riittävän joustavia selkärangan ja lantion alueella mahdollistamaan normaalit hengitysliikkeet. (Chaitow ym. 2014b, 25–27; Martin ym. 2014, 44; Magee 2008, 145.) Rintakehä voi jäykistyä ryhdin ollessa pitkään huono, jolloin jäykistyneiden kudosten ja heikkojen

hengityslihasten seurauksena rintakehä ei pääse laajentumaan riittävästi. (Saaresranta & Brander 2013, 341, 345). Sama vaikutus saattaa olla synnynnäisillä epämuodostumilla ja asymmetrisyydellä rintakehän luisissa rakenteissa. Näitä ovat esimerkiksi skolioosi, korostunut kyfoosi, rintalastan sisäänpainuminen (*pectus excavatum*), rintalastan eteentyöntyminen (*pectus carinatum*) ja tynnyrimäinen rintakehä. (Knuuttila 2013, 16; Magee 2008, 482; Middleton & Middleton, 2008, 11.)

Hengitystä voivat muuttaa myös ryhtimuutokset lannerangan alueella. Esimerkiksi lantion ollessa eteenpäin kallistuneena, vatsalihakset ovat heikot sekä venyttyneet, lonkan koukistajalihakset kiristävät ja lantion sekä lanneselän hallinta on puutteellista. (Chaitow ym. 2014b, 27–28; Magee 2008, 978.) Usein liiallisesta istumisesta aiheutuvat kireät lonkankoukistajat vaikeuttavat pallean laajentumista (Selkäkanava 2015). Pallean toimintaa edistävät jäntevät vatsalihakset sekä hyvä keskivartalon alueen hallinta (Martin ym. 2014, 44; Kolar ym. 2014a, 19). Toisaalta vatsalihasten liiallinen aktivaatio tai kireys estää pallean liikkeitä. Pinnallinen hengitystapa lisää edelleen m. internal ja external obliquesien jäykkyyttä. (CliftonSmith & Rowley 2011, 78.)

Ylipaino

Ylipainoisen henkilön hengityselimistö kuormittuu moninkertaisesti normaalipainoiseen verrattuna. Hengitystilavuus, hengityslihastoiminta ja hengityksen säätely muuttuu sekä ahdistuksen tunteet lisääntyvät, koska hengittäminen koetaan raskaammaksi. (Piper & Grunstein 2010, 292–293.) Voimakas keskivartalon lihavuus vaikeuttaa pallean liikettä alaspäin, koska tarvitaan enemmän voimaa työntämään vatsan elimiä ja rasvakudosta alaspäin (Hengitysliitto 2015a, 6). Keuhkojen liikkuvuus voi olla huonontunut ylipainon vuoksi, jolloin hengitetään korostuneesti pallean avulla (Knuuttila 2013, 16). Ylipainoon liittyvä uniapnea aiheuttaa yöaikaisia hengityskatkoja, mistä seuraa ylihengittämistä valveilla ollessa (Martin ym. 2014, 113). Ylipainoon liittyy myös häpeän tuntemuksia omasta ulkomuodostaan, jolloin saatetaan huomaamatta vetää jatkuvasti vatsaa sisään ja pallean laajentuminen estyy (Selkäkanava 2015).

Joissakin kulttuureissa ihannoidaan kapeaa vyötäröä, jota vaalitaan erilaisten korsettien avulla, joka estää normaalit hengitysliikkeet. (CliftonSmith & Rowley 2011, 77.)

Nukkumisasento

Nukkumisasennolla katsotaan olevan vaikutuksia hengitykseen. Tutkimusten mukaan selinmakuuasennossa nukkujat hengittävät helposti liikaa ja heillä onkin havaittu hiilidioksidiosapaineen laskevan eniten yön aikana. Lääketieteelliset suositukset kannattavat usein selinmakuuasentoa, mutta hengityksen sekä sen säätelyn kannalta suositeltavin nukkumisasento on istuma-asento. Seuraavaksi suositeltavimmat asennot ovat vatsamakuuasento, vasemmalla kyljellä nukkuminen sekä niiden välimuodot. Vatsamakuun on todettu parantavan hengityselinten toimintaa ja vähentävän energiankulutusta. (Best Sleeping Position and Prone Sleeping 2015; Pryon & Prasad 2008, 339.)

Päihteet

Päihteiden käyttö aiheuttaa muutoksia hengitykseen. Alkoholi vähentää aivojen glukoosipitoisuutta ja lisää veren happamuutta, jolloin hengitys kiihtyy. Kofeiini ja nikotiini kiihdyttävät sympaattisen hermoston toimintaa ja näin ollen myös hengitystä. (Martin ym. 2014, 63; Soinila 2006.) Huumeiden vaikutukset hengitystaajuuteen vaihtelevat huumausaineesta riippuen. Seurauksena voi olla muun muassa sydämen rytmihäiriöitä sekä hengityslihasten spasmeja tai lamaantuminen. (Terveystieteiden tutkimuslaitos 2014.)

Sairaudet

Normaalia hengitystä vaikeuttavat monet sairaudet, kuten sydän- ja keuhkosairaudet, erityisesti hengitysteitä ahtauttavat obstruktiiviset keuhkosairaudet sekä krooninen nenän tukkoisuus. Ympäristöstä voi löytyä sairauden oireita pahentavia tekijöitä, esimerkkinä tupakansavu, ilman saasteet tai pöly. Neurologiset sairaudet, jotka vaikuttavat hengityslihasten toimintaan tai hengityksen säätelyjärjestelmään,

aiheuttavat epätasapainoista hengitystä. (Chaitow ym. 2014b, 24–25; Rosalba 2009, 79–80.) Operaatioon menevät potilaat usein kärsivät tasapainoisesta hengityksestä sekä ennen että jälkeen leikkauksen. Sairaudesta aiheutuvat kivut ja pelko altistavat potilaan epätasapainoiselle hengitykselle. (Bradley 2014b, 58; Chaitow ym. 2014b, 24). Ihminen reagoi kipuun hengittämällä nopeasti sisään, jolloin myös uloshengitys tehostuu. Tiheä ja pinnallinen hengitys vahvistaa kivun tuntemusta. Kivun kroonistumisesta voi seurata epätasapainoista hengitystä. (Martin ym. 2014, 96.)

3.4 Hypoventilaatio

Hypoventilaatio on krooniseksi hengitysvajaukseksi määritelty tila. Hypoventilaatiolla tarkoitetaan vähentynyttä alveolaarihengitystä, jolloin veren hiilidioksidipaine nousee yli normaalin (yli 6 kPa). Vastaavasti veren happipitoisuus laskee, jolloin puhutaan hypoksemiasta. (Sovijärvi & Salorinne 2005, 49.) Oireina ovat päiväväsymys, tokkuraisuus, rasisushengenahdistus, unihäiriöt, muistin ja keskittymiskyvyn häiriöt sekä hengitystiheyden ja sykkeen nousu. Tällöin on havaittavissa potilaalla nopea, tehoton hengitys, apuhengityslihasten käyttö hengityksessä sekä alentunut rintakehän liikkuvuus. (Martin ym. 2014, 112.) Korkea veren hiilidioksidipitoisuus aiheuttaa päänsärkyä, uneliaisuutta, sekavuutta ja jopa tajuttomuutta (Brander & Varpula 2013, 330). Hypoventilaatio aiheutuu usein keuhkosairaudesta, joka vähentää ventilaatiokapasiteettia niin, ettei normaali alveolaarihengitys ole mahdollista kuten keuhkohtaumataudissa. Kroonista keuhkosairautta sairastavalla voi hengityksen säätelykeskus sopeutua siten, ettei hengitystä muuteta suuresta veren hiilidioksidipitoisuudesta huolimatta. Myös ylipainoiset kärsivät hypoventilaatiosta, joka tunnetaan nimellä obesiteetti-hypoventilaatiosyndrooma eli Pickwick-oireyhtymä (Saaresranta & Brander 2013, 340). Hengityslihasten heikkous, esimerkiksi neurologisen sairauden johdosta, johtaa hypoventilaatioon, koska henkilö ei jaksa hengittää tarpeeksi ilmaa keuhkoihinsa (Annane, Orlikowski & Chevret 2014, 2). Hypoventilaatio on sitä vaikeampi, mitä korkeampi hiilidioksidipitoisuus on.

Lieväasteisesta hypoventilaatiosta puhutaan pitoisuuksien ollessa 6–7,5 kPa, yli 10 kPa voi aiheuttaa hiilidioksidinarkoosin. (Sovijärvi & Salorinne 2005, 49.)

3.5 Hyperventilaatio

Hyperventilaatio on hengityshäiriönä hypoventilaation vastakohta. Hyperventilaation fysiologinen määritelmä on hengittäminen yli oman aineenvaihdunnallisen tarpeen, jolloin puhutaan lisääntyneestä alveolaarihengityksestä. (Sovijärvi & Salorinne 2005, 49.) Hengitysvolyymi lisääntyy joko hengittämällä liian syvään tai nopeasti (Jones ym. 2013, 4). Hengitysvolyymin lisääntyminen on luonnollista fyysisesti ponnisteltaessa elimistön hapen tarpeen lisääntyessä. Kun fyysistä ponnistusta ei seuraakaan, eikä lihastoiminta tuota lisää hiilidioksidia, ylihengittäminen poistaa liikaa hiilidioksidia verestä. Pidempään jatkuessaan tästä seuraa matala hiilidioksidiosapaine ($<4,7$ kPa) eli hypokapnia sekä veren pH-arvon nousu eli respiratorinen alkaloosi. (Sovijärvi & Salorinne 2005, 49; Lehtinen ym. 2000, 1970.) Hapto-emästasapaino muuttuu emäksiseksi veressä jo kahden minuutin hyperventiloinnin jälkeen. Suotuisin veren pH-arvo on 7,35–7,45 solujen aineenvaihduntaprosessien vuoksi. (Martin ym. 2014, 56–57.)

Veren hapto-emästasapainon noustessa hapen irtoaminen hemoglobiinista vaikeutuu ja solut kärsivät hapenpuutteesta. Hapenpuutteen vuoksi koetaan tarvetta hengittää lisää, joka edelleen poistaa lisää hiilidioksidia. Hapenpuutetta lisää verisuonten paikallinen supistuminen. Verisuonten supistuminen johtuu hyperventilaatioon liittyvästä sympaattisen hermoston aktiivisuudesta, jolloin suurin osa käytävissä olevasta happipitoisesta verestä viedään suurille lihasryhmille. Tällöin verenkierto heikentyy pinta- ja ääreisverenkierron, sileissä lihaksissa, sisäelimissä sekä aivoissa. (Martin ym. 2014, 54–55, 57; CliftonSmith & Rowley 2011, 76.)

Haptoemästasapainon nousu voi johtua ylihengittämisen lisäksi aineenvaihdunnallisista syistä. Erilaisista sairauksista johtuen kehon

nesteet ovat liian happamia (metabolisen asidoosi), jonka seurauksena veren pH-arvo nousee. Näin tapahtuu esimerkiksi diabeteksessa matalan veren sokeripitoisuuden vuoksi. Aineenvaihdunnasta johtuvaa pH:n nousua keho yrittää korjata lisäämällä hengityksen nopeutta ja syvyyttä. (Martin ym. 2014, 56; Sovijärvi & Salorinne 2005, 49.)

Hyperventilointi kroonistuu helposti vaikka laukaiseva tekijä olisikin poistunut (Martin ym. 2014, 57). Kroonistuessaan hengitys saattaa vaikuttaa normaalilta, mutta yksikin syvempi hengitys satunnaisesti voi pitää yllä hyperventilaatiotilaa ja aiheuttaa oireita (Bradley 2014b, 55). Sen ylläpito vaatii ainoastaan noin 10 % lisäyksen hengityksen minuuttitilavuuteen. Kroonisesti hyperventiloidessa ihminen tottuu alhaisempaan hiilidioksiditasoon elimistössä. Hyperventilaation jatkuessa pitkään munuaisten puskurijärjestelmä korjaa elimistön happoemästasapainoa. (Martin ym. 2014, 57–58.) Puskurijärjestelmän työskennellessä pitkään, voivat munuaiset vaurioitua (Chaitow ym. 2014b, 24). Sopeutuessaan alhaisiin hiilidioksiditasoihin tasapainoisempi hengitystapa voi lisätä oireita aluksi. Hyvin yleistä on, että kroonisen hyperventilaation kanssa vaihtelee hengityksen pidättäminen. Hengityksen pidättäminen on elimistön fysiologinen keino tasapainottaa veren hiilidioksiditasoja akuutin hyperventilaatiokohtauksen jälkeen. Hengitystä pidätetään esimerkiksi tilanteissa, jotka vaativat tarkkuutta, ponnisteluja tai tunteiden pidättämistä. (Martin ym. 2014, 59.)

Hyperventilaation oireet

Taulukossa 2 on lueteltu hyperventilaation oireet, jotka ovat moninaisia ja voivat levitä hermoston ja verenkierron välityksellä laajalti eri puolille kehoa. Hyperventilaation vaikutukset vaihtelevat, sillä oireet ja tuntemukset ovat hyvin yksilöllisiä. Oireet koetaan siinä kehon osassa, jossa verenkierto heikentyy hyperventilaation seurauksena eniten. (Martin ym. 2014, 60–61.)

TAULUKKO 2. Hyperventilaation oireet. (Kolar ym. 2014a, 20; Martin ym. 2014, 60; Innocenti & Troup 2008, 532.)

Verenkiertoelimistö	Rytmihäiriöt, sykkeen vaihtelut, sydämen tykytys/tiheälyöntisyys Rintakipu, pistävä kipu sydänalassa Suonten supistuminen Ääreisverenkierron heikkeneminen Verenpaineen nousu
Suolisto-oireet	Nielemisen ongelmat, palan tunne kurkussa (globus) Suun kuivuminen Ruuansulatushäiriöt Ylävatsavaivat Pahoinvointi Ripuli Ilmavaivat Röyhtäily Suoliston spasmit
Yleiset	Väsymys, uupumus, heikkous Päänsärky Unihäiriöt Ylenmääräinen hikoilu Häiriöt keskittymisessä ja muistissa
Tuki- ja liikuntaelimistö	Muuntunut lihastonius Lihaskivut Vapina Tahattomat supistelut, krampit
Neurologiset	Tuntoharhat (esim. kihelmöinti, puutuminen) Koordinaation puute Huimaus, tajuttomuus Näön ja kuulon häiriöt
Hengityselimistö	Hengästyneisyys Hengenahdistus Bronkospasmi Hapenpuutteen tunne Ylenmääräinen haukottelu/huokailu Rintakivut Tiheä ja pinnallinen hengitystapa
Psykologiset	Jännitys, ahdistuneisuus Rauhattomuus, tuskaisuus Paniikkikohtaukset Epätodellisuuden tunteet Kuoleman pelko, kammotilat

Verisuonten supistuminen voi aiheuttaa terveen sepelvatimon supistumisen aiheuttaen angina pectoris – oireen (Bradley 2014b, 54), sekä verenpaineen nousun. Ääreisverenkierron muutoksista seuraa kylmät sormet, varpaat sekä suun ympäritys. Verenkierron heikentyessä sileissä lihaksissa muun muassa keuhkoputkien supistumisherkkyys kasvaa, josta aiheutuvat hengenahdistusoireet. Samalla ruuansulatusjärjestelmän toiminta heikkenee ja ruuansulatuskanavan liikkeet vähenevät, josta seuraa suolistospasmeja. Suolistospasmit sekä hyperventilointiin liittyvä ilman nieleminen aiheuttavat erinäiset suolisto-oireet. Pallean liikkeillä on ruoansulatusta edistävä vaikutuksia, joiden puute edelleen lisää suolisto-oireita. Aivojen verenkierto voi heikentyä hyperventilaation seurauksena jopa 50 %, jonka uskotaan aiheuttavan hyperventilaatiokohtauksen psyykkiset oireet. Aivoverenkierron heikentyminen voi johtaa keskushermoston hypoksiaan, josta seuraa huimausta, näön hämärtymistä, kaksoiskuvia ja tajuttomuutta. Glukoosin kuljettaminen verenkierron välityksellä aivoille heikkenee. (Kolar ym. 2014a, 20; Martin ym. 2014, 55, 57, 60–62, 111; Sovijärvi & Salorinne 2005, 50.)

Sympaattisen hermoston aktiivisuus aiheuttaa hyperventilaatioon liittyvät oireet. Kyseisiä oireita ovat sydämen tykytys, EKG-muutokset, esimerkiksi takykardia, hengästyminen, hengenahdistuksen ja hapenpuutteen tunne, syvät huokailevat hengenvedot sekä tiheä ja pinnallinen hengitys. Sympaattisen hermoston vallitsevuus lisää liike- ja sensorisen hermoston toimintaa. Liikehermojen toiminnan kiihtyminen aiheuttaa jäykkyyttä, vapinaa ja kouristuksia lihaksissa, erityisesti sormissa, käsivarsissa, alaraajoissa, puhe-elimissä, kasvoilla, suun ympärillä sekä rintalihaksissa. Hyperventilaatioon liittyvä rintakipu johtuu lihasten väsymisestä ja lihasspasmeista. Sensorisen hermoston kiihtynyt toiminta voi aiheuttaa erikoisia tuntemuksia iholla kuten pistelyä tai puutumista. Lisäksi elektrolyyttien toiminta häiriintyy. (Martin ym. 2014, 55, 57, 60; CliftonSmith & Rowley 2011, 76; Sovijärvi & Salorinne 2005, 50.) Esimerkiksi kalsiumia erittyy virtsaan liikaa, jota lihakset ja hermot tarvitsevat toimiakseen (Chaitow ym. 2014a, 3). Edellä mainitut

hyperventilaation fysiologiset seuraukset johtavat yleisoireisiin kuten väsymykseen ja univaikeuksiin (Martin ym. 2014, 60).

Hyperventilaation sekundaariset vaikutukset

Erityisesti psyykkisistä syistä johtuva hyperventilaatio voidaan liittää sekundaarisesti moniin sairauksiin. Hyperventilointi voi edesauttaa esimerkiksi astma- tai sydänkohtauksen sekä sydämen rytmihäiriöiden syntyä tai pahenemista. (Lehtinen ym. 2000, 1971.) Hyperventilointi supistaa keuhkoputkia ja ärsyttää hengitysteitä kuivattaen ja jäähdyttäen niitä erityisesti suun kautta hengitettäessä. Allergiaoireet lisääntyvät hyperventilaation seurauksena nousevan histamiinipitoisuuden vuoksi, joka turvottaa limakalvoja ja supistaa keuhkoputkia. Pidempään jatkuneen hyperventiloinnin seurauksena immuunipuolustus heikkenee, jolloin tulehdusriski kasvaa. (Martin ym. 2014, 62, 111.)

Hormonaalisista syistä hyperventilointi on yleisempää naisilla kuin miehillä. Naisilla kuukautiskierron jälkipuoliskolla erittyvä keltarauhashormoni saa aikaan hengityksen syventymistä, josta voi aiheutua hyperventilaation oireita. Kuukautisia edeltävät PMS-oireet kuten jännittyneisyys, päänsärky ja hermostuneisuus voivat olla hyperventilaatiosta johtuvia. (Martin ym. 2014, 61–62.) Veren hiilidioksiditasot laskevat tällöin keskimäärin 25 % (Chaitow 2004, 35).

Krooninen hyperventilointi huonontaa harjoittelun sietokykyä. Liikkuminen anaerobisen kynnyksen yli kerryttää elimistöön maitohappoa. Hyperventiloivilla henkilöillä on matala hiilidioksidiasapaine, jolloin maitohapon tehokas poistaminen verestä hiilidioksidin mukana on mahdotonta. Tästä seuraa liikunnan aikana hengenahdistuksen tunteita, ennen aikaista väsymistä ja kipua lihaksiin. (Gilbert 2014, 75.) Henkilöt, jotka kärsivät hyperventilaatiosta usein välttävät aerobista liikuntaa, sillä se pahentaa hyperventilaation oireita (Evaristo, Saccomani, Cukier, Stelmach, Rodrigues, Santaella & Carvalho 2014, 1, 7.)

Akuutti hyperventilaatiokohtahtaus

Akuutin hyperventilaatiokohtauksen yhteydessä hoitona ei ole nykyisin suositeltavaa hengittää paperipussiin. Sydän- tai keuhkoperäisen vaivan ollessa kohtauksen aiheuttajana, voi kyseinen menetelmä olla vaarallinen. Akuutin hyperventilaatiokohtauksen yhteydessä palleahengityksen ja rentoutustekniikoiden hyödyntäminen on turvallisempi vaihtoehto. (Saarelma 2015a.)

3.6 Epätasapainoisen hengityksen vaikutukset tuki- ja liikuntaelimestöön

Tuki- ja liikuntaelimestön sairaudet ovat yleisin työkyvyttömyyttä ja kipua aiheuttava sairausryhmä suomalaisväestössä. Niistä kärsii nykyisin yli miljoona suomalaista. (Heliövaara & Riihimäki 2005.) Työikäisistä suomalaisista lähes joka kolmas kärsii alaselän kivuista (Saarelma 2015c). Niskahartiaseudun kivuista on kärsinyt viimeisen vuoden aikana yli 30-vuotiaista naisista neljä kymmenestä ja miehistä kahdesta kolmeen kymmenestä (Saarelma 2015b).

Tuki- ja liikuntaelimestön toimintahäiriöt ja epätasapainoinen hengitys liittyvät vahvasti toisiinsa. Ne esiintyvät usein yhdessä, toinen toisensa seurauksena, jolloin molemmat tulee huomioida hoidon suunnittelussa. (Chaitow ym. 2014b, 25, 27; Kolar ym. 2014b, 93.) Yhteytenä pidetään sitä, että samat lihakset omaavat tehtävän sekä hengityselimistössä että tuki- ja liikuntaelimestössä. Keskivartalon alueella pallea, lantionpohjan lihakset sekä syvät vatsa- ja selkälihakset osallistuvat hengitykseen. (Martin ym. 2014, 44.) Kyseiset lihakset vastaavat lanneselän ja lantionpohjan motorisesta kontrollista. Jos näiden lihasten toiminta häiriintyy, seurauksena voi olla lanneselän heikentynyt tuki sekä epätasapainoinen hengitys. Keskivartalon alueella havaitaan tällöin lihasepätasapainoa ja koordinaatio-ongelmia hengityslihasten ja asennonhallinnasta vastaavien syvien lihasten välillä. (Kolar ym. 2014a, 19.) Lisäksi virtsanpidätysongelmia ilmenee naispotilailla (Smith ym. 2006, 11). Epätasapainoisen hengityksen seurauksena apuhengityslihasten

käyttö lisääntyy, joka aiheuttaa niska-hartiaseudulle jännitystä ja kipua (Rosalba 2009, 79).

Epätasapainoinen hengitys alaselkäkipujen aiheuttajana

Epätasapainoisen hengityksen ja heikentyneen lanneselän kontrollin yhteydestä on tehty monia tutkimuksia. Tutkimuksissa on todettu, että vain minuutin kestävä matala veren hiilidioksidiosapaine vähentää merkittävästi pallean ja m. transversus abdominiksen aktiivisuutta. (Chaitow 2004, 34.) Hengitykseen osallistuvien lihasten kyky hallita kehon asentoja heikkenee tilanteissa, joissa sisään hengitettävän ilman määrä kasvaa. Tästä voidaan päätellä, että epätasapainoinen hengitys vaikuttaa lannerangan tukeen ja motoriseen kontrolliin alentavasti. (Rosalba 2009, 80.) Smith ym. (2006, 11) toteavatkin tutkimuksessaan epätasapainoisen hengityksen ja inkontinenssin olevan suurempi syy alaselkäkipuille kuin vähäinen fyysinen aktiivisuus tai ylipaino. Myös Rosalba (2009, 80) toteaa hengityselinsairauden ja siitä aiheutuvan epätasapainoisen hengityksen olevan suurempi riskitekijä selkävun synnylle verrattuna muihin tunnettuihin riskitekijöihin.

Hengityslihaksista erityisesti pallean toimintahäiriön on todettu olevan yhteydessä alaselän ja niska-hartia-alueen kiputiloihin (Rosalba 2009, 79). Syvä palleanhengitys luo vatsansisäisen paineen, jolloin muut vartalon syvät lihakset aktivoituvat synergisesti ja stabiloivat selkärankaa (Kolar ym. 2014a, 17, 19). Hodges ja Gandevia (2000, 967) tutkivat EMG:n avulla pallean ja m. transversus abdominiksen toimintaa olkapään liikkeiden yhteydessä. Tutkimuksessaan he havaitsivat kyseisten lihasten aktivoituvan yläraajoilla tehtävien liikkeiden aikana. Pallea supistuu riippumatta hengityssyklin vaiheesta tukien selkärankaa. Pallea omaa asennonhallintaan liittyvän funktion hengitysfunktion lisäksi. Voimakkaan ponnistuksen yhteydessä hengityksen pidättäminen sisäänhengityksen jälkeen antaa lisätukea nostaen vatsansisäistä painetta lisää. Pallean huono toiminta ylikuormittaa muita hengitykseen osallistuvia lihaksia muun muassa apuhengityslihaksia. Lisäksi pallean toimintahäiriöisillä tavataan esimerkiksi paravertebraalisten lihasten yliaktiivisuutta ja hypertrofiaa,

lihasten työskennellessä liiallisesti taatakseen riittävän tuen selkärangalle. (Kolar ym. 2014a, 16–17, 19.)

Lantionpohjanlihasten toimintahäiriö voi olla syynä tuki- ja liikuntaelimistön kipuun, sillä niilläkin on todettu olevan asennonhallintaan liittyvä funktio. Myös lantionpohjanlihasten aktivaatiota on tutkittu EMG:n avulla yläraajojen liikkeiden yhteydessä. Tutkimuksessa havaittiin terveillä testihenkilöillä lantionpohjanlihasten syttyvän hieman ennen yläraajojen liikettä. Lantionpohjanlihasten aktivaatiota tutkittiin hengityssyklin aikana, jolloin lihakset aktivoituivat uloshengityksen aikana. Jos hengitykseen yhdistetään yläraajojen liike, lantionpohjanlihakset aktivoituvat ensisijaisesti liikkeen mukaan. (Hodges, Sampsford & Pengel 2007, 362.) O’Sullivanin ja Bealesin (2007, 209, 214) mukaan SI-nivelen kipujen taustalla voi olla pallean ja lantionpohjanlihasten huono yhteistoiminta. Testihenkilöillä, jotka olivat kykenemättömiä tietoisesti nostamaan lantionpohjaansa, ilmeni kipuja SI-nivelen alueella SI-nivelkipua provosoivan testin yhteydessä. Tutkimuksessa havaittiin spesifien lantion alueen harjoitteiden vähentävän kipua ja toimintahäiriöitä. Lantionpohjan toimintahäiriö aiheuttaa lisäksi virtsankarkailua tai suolen toiminnan häiriöitä (Nordman 2015). Lantionpohjan lihasten jatkuva jännitystila tai liian heikot lihakset, josta oireena on virtsankarkailu, ovat usein yhteydessä alaselkäkipuihin. Lantionpohjan toimintahäiriöt aiheuttavat ahdistusta ja kipuja, jotka lisäävät epätasapainoista hengitystä ja sen vaikutuksia. (Martin ym. 2014, 44, 115; Smith ym. 2006, 11.)

Epätasapainoinen hengitys lihaskipujen aiheuttajana

Apuhengityслиhasten jatkuva käyttö aiheuttaa niska-hartiaseudulle ylimääräistä lihasjännitystä, joka aiheutuu varsinaisten hengityслиhasten häiriintyneestä tai heikosta toiminnasta (Rosalba 2009, 79). Kyseiset lihakset ovat tarkoitettu lyhytaikaiseen käyttöön (Martin ym. 2014, 100). Tällöin erityisesti m. sternocleidomastoideukset, m. scaleneukset ja m. trapeziuksen yläosat ylikuormittuvat (Bradley 2014a, 29). Lisäksi kallonpohjanlihakset jännittyvät suun kautta hengittämisen seurauksena, jolloin tuodaan pää eteen ilman kulun helpottamiseksi (Rosalba 2009, 79).

Jatkuva lihasjännitys heikentää lihasten aineenvaihduntaa. Lihasten normaali vuorottainen rentouttaminen ja jännittäminen tehostavat verenkiertoa, aineenvaihduntaa sekä imunestekiertoa. Normaalin, rytmikkään hengitysliikkeen katsotaan edistävän kehon lymfakiertoa (Rosalba 2009, 80). Imunestekierron heikkenemisestä voi seurata turvotusta (Arvonen & Kailajärvi 2002, 15). Aineenvaihduntaa heikentää mahdollinen respiratorinen alkaloosi, joka vaikeuttaa hapen irtoamista hemoglobiinista. Respiratorinen alkaloosi lisää liikehermojen aktivaatiota, joka edelleen kasvattaa lihasjännitystä. Jatkuva jännitystila ja hapenpuute kerryttävät lihaksiin maitohappoa, mistä seuraa väsymystä, tulehdusta, ärsytystä sekä kipua lihakseen. Ylikuormittuneeseen lihakseen syntyy lisäksi triggerpisteitä, jotka selittävät laaja-alaisemmat kivut niska-hartiaseudun lisäksi esimerkiksi pään ja kasvojen alueella. Verisuonet ja hermot voivat puristua jännittyneiden lihasten väliin ja aiheuttaa tätä kautta kipuja. Hyperventiloinnin seurauksena kivunsietokyky on alentunut. (Martin ym. 2014, 56–57, 101–102.)

Lihasjännitys aiheuttaa lihasepätasapainon kautta ryhti- ja toimintamuutoksia niska-hartiaseudulle. Niska-hartiaseudun kipuja kokevalle tyypillistä on niskan syvien fleksoreiden puutteellinen toiminta, pinnallisten lihasten ollessa ylikuormittuneena. Motorinen kontrolli on puutteellinen, mikä ilmenee niskalihasten viivästyneenä aktivoitumisena yläraajoja liikuteltaessa. (Falla 2004, 125.) Lihasjännitys huonontaa liikkuvuutta ja vaikuttaa näin ollen muiden rakenteiden kuten lihaskalvojen tai nivelten liikkuvuuksiin. Liikkuvuuden huonontuessa otetaan käyttöön kompensatorisia liikeratoja, jolloin biomekaniikka muuttuu, mikä altistaa muille tuki- ja liikuntaelinten rasitustiloille. (Chaitow ym. 2014b, 24, 26; Martin ym. 2014, 102; Arvonen & Kailajärvi 2002, 18.)

3.7 Epätasapainoisen hengityksen diagnosointi

Epätasapainoisen hengityksen diagnosointiin ei ole olemassa yleisesti hyväksyttyä mittaria, koska ongelmaa ei ole tarkkaan määritelty.

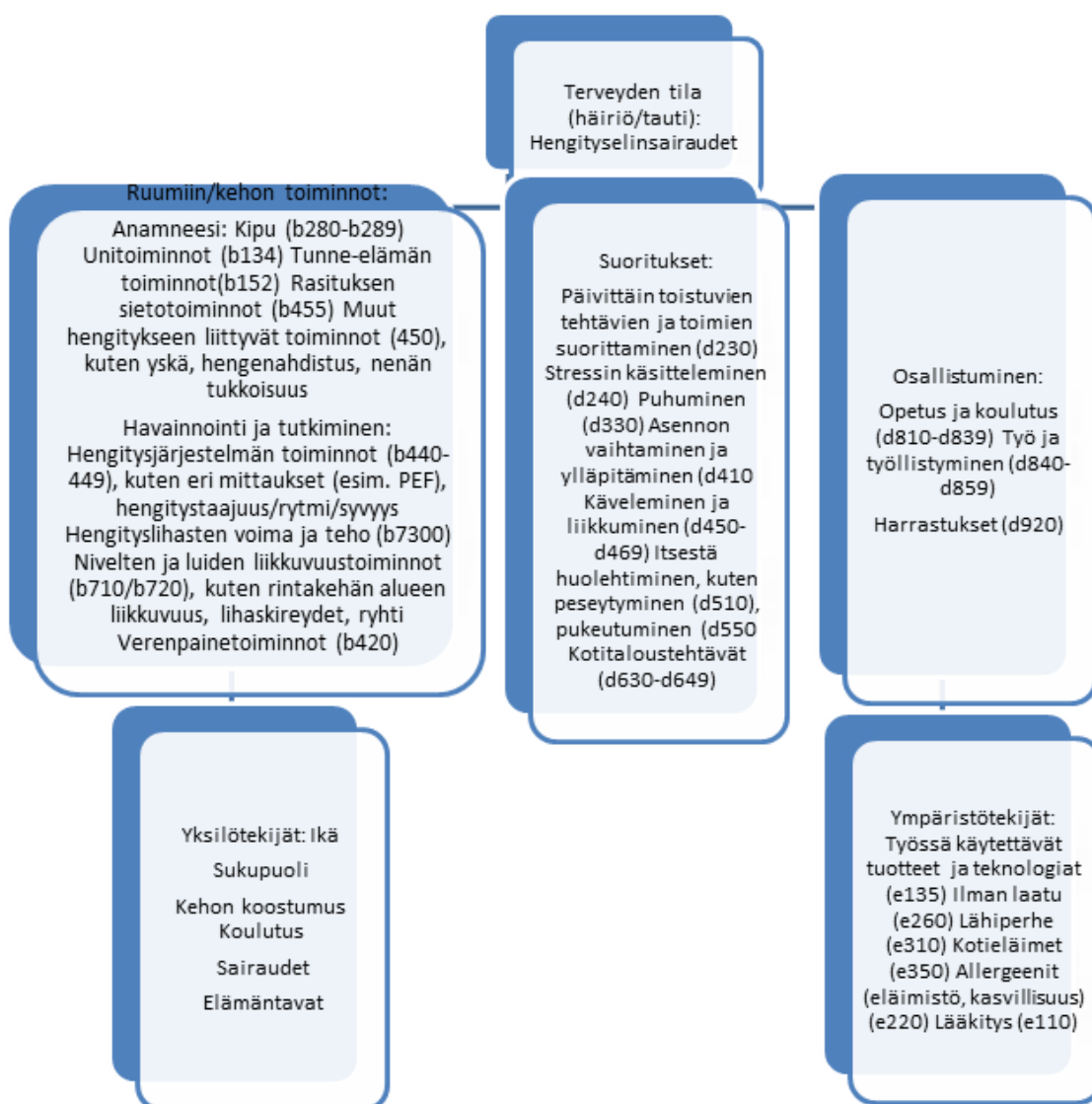
Diagnosointia vaikeuttavat hyvin moninaiset oireet sekä oireiden vaihtelu

yksilöittäin. Oireiden aiheuttajia on monia eikä epätasapainoista hengitystä saada tutkimustilanteessa esiin, jos aiheuttajana on esimerkiksi johonkin tilanteeseen liittyvä psyykkinen ahdistus. Tämän vuoksi epätasapainoinen hengitys luokitellaankin moniulotteiseksi ilmiöksi, jota tulisi tarkastella vähintään kolmesta eri näkökulmasta: biokemiallisesta, biomekaanisesta sekä hengitykseen liittyvistä oireista. Diagnosoinnissa tulisi siksi käyttää eri mittareita, jotka tutkivat hengitystä kaikista näistä näkökulmista. Vain yhtä näkökulmaa testattaessa ei välttämättä saada positiivista tulosta, vaikka henkilö hengittäisikin epätasapainoisesti. Esimerkiksi voidaan todeta puutteita hengitystekniikassa, josta seuraa ongelmia kipuja tuki- ja liikuntaelimistöön, mutta puutteet eivät kuitenkaan aiheuta hengitysoireita tai vaikuta veren happi- ja hiilidioksidipitoisuuksiin. Tämän vuoksi monipuolinen tutkimus on tarpeellinen: huolellisen haastattelun lisäksi tarkka hengitystekniikan arviointi on tärkeää. Mahdollisuuksien mukaan veren happi- ja hiilidioksiditasot olisi hyvä selvittää niin levossa kuin jonkin toiminnallisen testin aikana esimerkkinä hengityksen pidätystesti. Lisäksi tulisi tutkia hengityksessä tapahtuvia muutokset fyysisen tai psyykkisen tehtävän aikana. (Rosalba ym. 2011, 25, 32–33.)

4 HENGITYKSEN TUTKIMINEN

4.1 ICF hengityselinsairauksissa

Hengityselinsairaahan tutkiminen suoritetaan ICF-viitekehyksen mukaisesti, jolloin saadaan selvitettyä laajasti kaikki terveydentilaan vaikuttavat seikat. ICF (International Classification of Functioning, Disability and Health) on kansainvälinen toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden luokitus. ICF on maailmanjärjestön WHO:n kehittämä ja se hyväksyttiin kansainväliseen käyttöön vuonna 2001. Luokituksen tarkoituksena oli tuottaa kansainvälisellä tasolla yhdenmukainen väestön toimintaedellytysten kuvaamisen standardi. ICF-viitekehys kuvaa laajasti yksilön terveydentilan vaikutuksia toimintakykyyn minkä tahansa lääketieteellisen terveydentilan yhteydessä. Viitekehyksellä voidaan kuvata sosiaali-, terveys- ja yhteiskuntapolitiikan kannalta tärkeitä asioita kuten väestön kotona selviämistä. Luokituksessa osia on kaksi, joista ensimmäisessä kuvataan toimintakyky ja sen rajoitteet eli ruumiin ja kehon toiminnot sekä suoritukset ja osallistuminen. Toinen osa-alue on kontekstuaaliset tekijät, jotka kuvaavat ympäristön ja yksilötekijöiden vaikutuksia terveyteen. (ICF 2004, 3, 5, 7–8, 10.)



KUVIO 2. ICF-viitekehys hengityselinsairauksissa. (ICF 2004, 33–44.)

4.2 Haastattelu

Haastattelu suoritetaan ICF-viitekehysten mukaisesti. Yksilötekijöihin kuuluvat yleiset esitiedot. Näihin sisältyvät ammatti, elintavat kuten liikunta- ja ravintotottumukset, päihteiden käyttö, erityisesti tupakointi, perussairaudet, allergiat sekä mahdolliset sukurasitteet. Lisäksi tulee kartoittaa ympäristötekijät, joihin sisältyvät asuin- ja työolot, onko kotona tai työssä hengitysoireita aiheuttavia tekijöitä kuten lemmikkieläimiä tai pölyä. Mahdolliset lääkitykset ja niiden vaikutukset on tiedusteltava. Jos

potilaan toimintakyvyn oletetaan merkittävästi heikentyvän, on tärkeää selvittää potilaan omaisilta saatava avun määrä. Jos perheen tukea ei ole saatavilla tai se ei ole riittävää, on kartoitettava ulkopuolisen avun kuten kotisairaanhoidon tarve. (Knuuttila 2013, 14–15; ICF 2004, 10, 43–44, 185–186.)

Toimintakyky ja sen rajoitukset tulee selvittää hengityspotilaalta. Toimintakykyyn vaikuttavat olennaisesti ilmenevät oireet. Oireista tiedustelu aloitetaan avoimilla kysymyksillä, ei potilasta johdatellen. Näin varmistetaan, että potilas kertoo oireistaan mahdollisimman subjektiivisesti. (Middleton & Middleton 2008, 3.) Tämän jälkeen tehdään tarkentavia kysymyksiä hengitykseen liittyvistä oireista kuten hengenahdistuksesta, limanerityksestä, yskästä ja ysköksistä, rintakivuista sekä suorituskyvyn muutoksista. Tarkentavat kysymykset ovat olennaisia, kuten kuinka kauan oireita on esiintynyt, missä tilanteessa oireita ilmenee, vaihtelevatko oireet päivän mittaan ja onko joitakin oireita helpottavia tai pahentavia tekijöitä. Esimerkiksi hengenahdistuksesta on tärkeää tietää ilmeneekö sitä rasituksessa vai levossa, sisään- vai uloshengittäessä tai vaikuttavatko ulkoiset tekijät siihen, esimerkiksi pahentaako kylmä ilma oireita. (Knuuttila 2013, 15.)

Tarkentavilla kysymyksillä voi varmistaa, onko potilas ymmärtänyt kysymykset oikein. Esimerkiksi, erottaako potilas hengenahdistuksen normaalista hengästymisestä. Rasittavasti liikkuesssa on normaalia, että hengästyy. Oireen kesto on tärkein erottava tekijä. Hengästyessä ahdistava tunne loppuu nopeasti rasituksen loputtua. Hengenahdistus voi jatkua pitkäänkin rasituksen loputtua tai alkaa ilman rasitusta. Hengenahdistus on hapenkulun häiriö, johon tulee suhtautua vakavasti. (Hengityслиitto 2015a, 13.) Hengenahdistuksen tason selvittämiseen ei ole olemassa käyttökelpoista objektiivista mittaria. Sen vaikeusastetta voi selvittää kysymällä, millaisessa tilanteessa hengenahdistustuntemusta ilmaantuu, esiintyykö sitä esimerkiksi jo kevyissä tehtävissä kuten pukeutumisessa. Sisäänhengityksen ollessa vaikeutunut ongelma on usein ylähengitysteissä. Uloshengityksen vaikeutuessa on kyse keuhkoputkia ahtaavasta obstruktiivisesta keuhkosairaudesta. Levossa

ja erityisesti öisin ilmaantuva hengenahdistus kertoo ahtauttavasta keuhkosairaudesta tai sydämen vajaatoiminnasta. (Nieminen 2013, 97–98.) Hengenahdistus voi johtua huonosta fyysisestä kunnosta, minkä vuoksi on hyvä selvittää asiakkaan liikuntaharrastukset, erityisesti liikunnan intensiteetti ja kesto (Aalto 2005, 22).

Hengitykseen liittyvien oireiden lisäksi mahdolliset yleisoireet kuten kuume, laihtuminen, ruokahaluttomuus ja unihäiriöt on hyvä selvittää (Knuuttila 2013, 15). Esimerkiksi stressi ja ahdistus voivat olla kohtauksittaisen hengenahdistuksen takana hyperventilaatio-oireyhtymän vuoksi (Nieminen 2013, 96). Tämän vuoksi henkisen jaksamisen kartoitus sisältyy kattavaan haastatteluun. ICF-viitekehyksessä suoritukset ja osallistuminen ovat paras toimintakykyä kuvaava osio. Tällöin potilas kuvailee subjektiivisesti sitä, missä päivittäisissä toiminnoissa toimintakyky on rajoittunut. Suoritukset kuvaavat tehtävää, jonka henkilö toteuttaa esimerkiksi ruuanlaitto. Osallistuminen taas liittyy suurempaan kokonaisuuteen. Se kuvaa osallisuutta elämän tilanteisiin, kuten töissä käymiseen. Tavoite terapialle rakennetaan osallistumisen alueelta. (ICF 2004, 10, 33.)

4.3 Nijmegen kyselylomake

Nijmegen kyselylomake on tällä hetkellä käytetyin hyperventilaatiosyndrooman diagnosoinnin väline, jota on hyvä käyttää osana epätasapainoisen hengityksen tutkimista. Lomakkeessa tiedustellaan 16 oiretta 45:stä kliinisesti merkittävästä hyperventilaation oireesta (LIITE 1). Neljä kysymystä käsittelee hengitysoireita ja 12 kysymystä liittyy neurovaskulaarisiin oireisiin. Potilaat arvioivat oireensa asteikolla 0–4 (0=ei koskaan, 1=harvoin, 2=joskus, 3=usein ja 4=todella usein). Tulos on positiivinen, jos pisteitä kertyy yli 23. (Bradley 2014a, 30; Innocenti & Troup 2008, 534.)

Kyselyn tuloksiin on suhtauduttava varauksella, koska kysely ei erottele akuuttia ja kroonista hyperventilaatiota. Silloin krooninen hyperventilaatio voi jäädä huomaamatta, koska oireita on vähemmän kuin akuutissa

hyperventilaatiossa. Potilas voi tarvita hoitoa, vaikkei saisikaan yli 23 pistettä, esimerkiksi jos oireita on vain muutama, mutta oireet ovat huomattavia. (Martin ym. 2014, 68.) Joskus saattaa olla aiheellista keskustella joistakin kyselyn kohdista tarkemmin potilaan kanssa. Potilaalla saattaa olla eri käsitys kuin terapeutilla esimerkiksi siitä, mitä tarkoittaa aikamääre ”joskus”. Tällöin voi kysyä tarkentavasti, kuinka monta kertaa viikossa kyseinen oire esiintyy. Oiretuntemuksista on hyvä tiedustella tässä kohtaa tarkemmin. (Mukka 2015.)

4.4 Havainnointi

Hengityksen havainnointi aloitetaan jo haastattelutilanteessa potilaan huomaamatta. Hengitystaajuutta ja siinä tapahtuvia muutoksia tarkastellaan potilaan kävellessä huoneeseen, riisuutuessa ja puhuessa. (Tukiainen 2005, 224.) Mahdollisen hengenahdistuksen vaikeusastetta voi havainnoida kiinnittämällä huomiota esimerkiksi ahdistako hengitystä jo kävellessä (Nieminen 2013, 95).

Potilaan hengitystekniikan tarkempi arviointi on tärkeää.

Hengitystekniikkaa arvioidaan tarkkailemalla potilaan hengitystä eri tilanteissa ja vertaamalla sitä optimaaliseen hengitystekniikkaan. Helpointa hengityksen havainnointi on aloittaa selinmakuulta polvet koukussa, jolloin joko terapeutti tai potilas itse asettaa kätensä potilaan vatsalle. (Hengityслиitto 2015a, 7; Pryon & Prasad 2008, 155.) Rosalba ym. (2011, 26) käyttää Hi Lo – metodia, jossa tarkkaillaan vatsan ja rinnan liikkeitä hengityksen aikana. Tässä potilasta pyydetään hengittämään syvään ”kohti vatsaa” samalla kun terapeutti tunnustelee rintakehän ja vatsan liikkeitä käsillään. Jos alarintakehä ja vatsa eivät liiku tai liikkuvat sisäänpäin sisäänhengityksen yhteydessä, on löydös positiivinen. Chaitow (2014, 101) esittelee saman Hi Lo – testin niin, että potilas laittaa normaalisti hengittäessään toisen kätensä rinnalleen ja toisen vatsansa päälle. Terapeutti tarkkailee, kumpi käsistä nousee ensin. Jos rinnalla oleva käsi liikkuu selkeästi ennen ja enemmän potilaan katsotaan hengittävän rintakehäpainotteisesti.

Ryhdiillä ja asennonhallinnalla on suuri merkitys hengityksen kannalta. Ryhtiä tulisi arvioida edestä, takaa ja sivuilta. Potilaan ryhdistä tulisi erityisesti havainnoida selkärangan, lantion, hartiarenkaan ja pään asennot sekä arvioida lihastasapainoa ja puolieroja. Rintakehän tulisi olla suoraan lantion yläpuolella. Ryhtiä havainnoidessa tulee huomioida hengityksestä aiheutuvat liikkeet selkärangassa. Rintakehän yläosilla hengitettäessä potilaalla saattaa olla nähtävissä selkärangassa ekstensiosuuntainen liike sisäänhengittäessä ja fleksiosuuntainen liike uloshengittäessä. (Kolar ym. 2014b, 93–94, 96.) Kaularangan aktiivisen fleksion, ekstension, lateraalifleksion ja rotaation aikana tarkastellaan mahdollisia liikerajoituksia johtuen esimerkiksi kivusta tai lihasjäykkyydestä sekä lateraalifleksion ja rotaation symmetrisyyttä (Magee 2008, 145). Seistessä tulee havainnoida yläraajan liikkeitä ja scapulohumeraalista rytmiä aktiivisen fleksion ja abduktion aikana. Huomio tulee kiinnittää kompensatioihin rintarangan ylimenoalueelta, joka voi olla merkki huonosta lumbopelvisestä hallinnasta sekä yliaktiivisuudesta esimerkiksi m. trapeziuksen yläosassa tai m. levator scapulaessa. (Innocenti & Troup 2008, 547.)

4.5 Manuaalinen tutkiminen

Pallean ja syvien lihasten kykyä tuottaa selkää suojaavan paineen voidaan testata palpoimalla SIAS:sien mediaalipuolelta potilaan jännittäessä syviä vatsalihaksia terapeutin sormia vasten. Positiiviseksi löydökseksi katsotaan, jos potilas ei kykene aktivoimaan lihaksia, aktivointi ei ole symmetrinen tai liikettä hallitsevat suora tai vino vatsalihas. (Kolar ym. 2014b, 97–98.) Selinmakuulla palpoidaan lihaskireyksiä ja triggerpisteitä m. trapeziuksen yläosasta, m. sternocleidomastoideuksesta, m. scaleneuksista, m. pectoraliksista, m. rectus ja oblique abdominaliksista sekä palleasta, m. latissimus dorsista ja m. psoaksesta. Selinmakuulla on hyvä tarkastella ensimmäisten kylkiluiden liikkuvuuksia. Syvien niskan fleksoreiden toimintaa tulisi tutkia erityisesti jos potilas valittaa niskakipua. Vatsamakuulla testataan nikamien ja kylkiluiden liikkuvuuksia

joustotestillä. Kyljellään suoritetaan m. quadratus lumborumin ja sen triggerpisteiden palpointi. (Innocenti & Troup 2008, 547.)

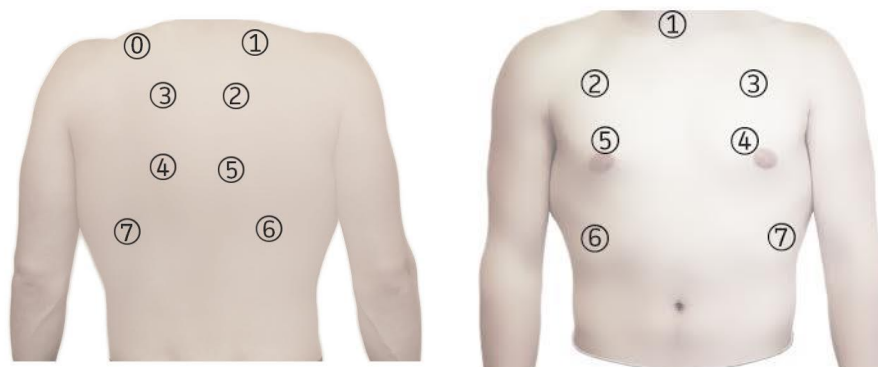
4.6 Hengityksen pidätystesti

Testi suoritetaan istualtaan ja ennen testin aloittamista hengityksen on oltava normaalia. Normaalin uloshengityksen jälkeen otetaan nenästä kiinni pinsettiotteella, jonka jälkeen hengitystä pidätetään siihen asti kunnes tulee ensimmäinen tarve hengittää. Tästä merkinä on usein pallean tahaton supistuminen tai nielemisen liike kurkussa. Pidätysaika mitataan sekuntikellolla. Hengityksen tulisi jatkua sellaisena kuin ennen testin suorittamista. Testi on epäonnistunut, jos hengitystä pidätetään äärimmilleen ja hengityksen pidättämisen jälkeen haukotaan suun kautta ilmaa. Hyperventilaatiosyndrooma määritellään miedoksi jos hengityksen pidätysaika on alle 30 sekuntia (<36 mmHg) ja vakavaksi, jos alle 20 sekuntia (<32 mmHg). (Rosalba ym. 2011, 29.)

4.7 Auskultaatio

Auskultaatio tarkoittaa sydämen ja keuhkojen kuuntelua stetoskoopilla. Tässä käsitellään vain keuhkojen auskultaatiota. Tukiainen (2005, 226) suosittelee käyttämään auskultoinnissa stetoskoopin suppilo-osaa, kun taas Knuuttila (2013, 17) sanoo vaihtoehtoiksi joko suppilo- tai kalvo-osan tutkijan mieltymyksistä riippuen. Auskultaatio suositellaan tehtäväksi hiljaisessa huoneessa ja potilas rintakehä paljaana. Potilasta ohjeistetaan hengittämään syvään suun kautta. Ilman kulkiessa nenän kautta ääni voi häiritä keuhkojen kuuntelua. (Middleton & Middleton 2008, 14.) Keuhkojen kuuntelu tapahtuu ensin normaalin hengityksen aikana, jonka jälkeen myös voimistetun sisään- ja uloshengityksen aikana. Keuhkojen kuuntelu tulisi suorittaa mahdollisimman systemaattisesti laajalta alueelta, ylhäältä, alhaalta ja sivulta sekä arvioida puolieroja. Pääasialliset kuuntelukohdat on esitetty kuvassa 1. Keuhkojen auskultaatiolöydökset ovat aina subjektiivisia arvioita, joten ainoana diagnosointikeinoja sitä ei kannata

käyttää. Auskultaatio on kuitenkin hyvä olla osana potilaan kokonaisvaltaista tutkimista. (Knuuttila 2013, 17.)



KUVA 1. Auskultointikohdat.

Hengityssäännet muodostuvat ilman pyöriessä henkitorvessa ja isoissa hengitysteissä. Hengityssäänien katsotaan olevan normaalit kun sisäänhengityssääni on kuultavissa selkeästi ja uloshengitysääni vaimea. (Middleton & Middleton 2008, 14.) Kaulalta kuullaan trakeaalinen hengityssääni, jolloin uloshengityssääni on voimakkaampi kuin sisäänhengityssääni. Rintalastan yläosan molemmien puolin sekä lapaluiden välistä kuullaan bronkiaalinen hengityssääni, jolloin sekä sisään- että uloshengityssäännet ovat yhtä voimakkaita. (Tukiainen 2005, 227.)

Auskultaatiolöydöksiä ovat erilaiset rahinat, vinkunat ja hankausäännet. Rahinat jaetaan karkeisiin ja hienojakoisiin. Rahinaa kuuluu yleensä vain sisäänhengityksen yhteydessä, mutta sekä sisään- että uloshengityksen yhteydessä kuuluessaan, se liittyy keuhkoputkissa olevaan lima-aineeseen, joka voi vaihtaa paikkaa potilaan yskäistyä. Karkea rahina, joka on pienitaajuisia, liittyy usein ilman ja nesteiden liikkeisiin hengitysteissä. Tämä kuullaan sydämen vajaatoiminta- ja keuhkokuumeepotilailla erityisesti paranemisvaiheessa. Hienojakoiset eli suuritaajuiset rahinat liittyvät sulkeutuneiden ilmateiden aukeamiseen aina sisäänhengityksen yhteydessä. Vinkunat ovat pääasiassa uloshengityssääniiä, mutta kuultavissa joskus sisäänhengityksen lopussa. Vinkuna aiheutuu lähes sulkeutuneiden ilmateiden värähtelevästä liikkeestä. Vinkunat liittyvät

astman tai COPD:n pahenemisvaiheisiin sekä sydämen vajaatoimintaan. Toispuoleinen vinkuna voi viitata vierasesineeseen tai kasvaimeen keuhkoputkessa. Hankaussäät ovat harvinaisempia ja liittyvät karheiden pleuralehtien pintojen hankaukseen, joka kuullaan sekä sisään- että uloshengityksessä. (Knuuttila 2013, 18.) Vaimenneet hengityssäät tarkoittavat äänen kulkuestettä esimerkiksi keuhkopussin nesteen, keuhkolaajentuman tai reilun ylipainoisuuden vuoksi. Keuhkokuumeen yhteydessä kuullaan voimistuneet hengityssäät, jotka johtuvat keuhkokudoksen kasvaneesta tiheydestä. (Tukiainen 2005, 227.)

4.8 Mittaukset

Rintakehän liikkuvuutta ja liikkeiden symmetriaa tarkastellaan potilaan istuessa rintakehä paljastettuna. Terapeutti asettaa kädet molemmin puolin potilaan rintakehää, myös taakse kylkikaarien korkeudelle seuraten rintakehän liikkeitä potilaan hengittäessä syvään. (Tukiainen 2005, 224.) Molempien puolien tulisi liikkua saman verran, noin 3–5 cm (Innocenti & Troup 2008, 547). Rintarangan rotaatioliikettä tarkasteltaessa potilaan tulee istua, jotta liike ei tulisi lannerangasta. Normaali rotaatio on 20–40°. Potilas ristii kädet rinnalle ja kiertää rintarankaa oikealle ja vasemmalle. Tärkeää on huomioida liikkeiden symmetrisyys ja puolierot. (Magee 2008, 489.) Huomioi, että liike tulee vain rintarangan alueella horisontaalitasossa (To-Mi 2013, 139).

Rintakehän liikkuvuus mitataan mittanauhaa apuna käyttäen. Potilasta pyydetään hengittämään maksimaalisesti ulos, jolloin mittanauha asetetaan potilaan miekkalisäkkeen kohdalle ja mitataan siitä rintakehän ympärysmitta. Seuraavaksi potilas hengittää voimakkaasti sisään ja rintakehän ollessa laajimmillaan mitataan jälleen rintakehän ympärysmitta samasta kohdasta. Rintakehän liikkuvuus saadaan vähentämällä uloshengityksen jälkeinen mitta sisäänhengityksen jälkeisestä mitasta. Normaali liikkuvuus on yli 5 cm. Potilaan ohjeistus: ”*Hengitä voimakkaasti ulos (keuhkot tyhjiksi) ja sen jälkeen hengitä mahdollisimman syvään sisään.*” (To-Mi 2013, 140, 167.)

Mikrospirometria

Spirometritutkimuksella saadaan tietoa keuhkojen ventilaatiokapasiteetista. Ventilaatiokykyyn vaikuttavat keuhkojen tilavuus, keuhkoputkiston läpimitta, hengityslihaksisen toiminta sekä keuhkokudoksen ja rintakehän venyvyys ja kimmoisuus. Spirometritutkimuksia käytetään hengityssairauksien diagnosointiin ja hoidon vaikuttavuuden seurantaan. (Sovijärvi & Piirilä 2012, 82–83.) Fysioterapeutti voi suorittaa mikrospirometritutkimuksen. Mikrospirometrialla saadaan selville FEV¹-, FEV₆- ja FVC-arvot ja se sopii lähinnä hoidon vaikuttavuuden seurantaan. Hengityselinsairauden diagnoosi varmistetaan aina varsinaisella spirometrialla. Viimeaikaisen tutkimuksen mukaan kuitenkin mikrospirometriaa pidetään luotettavana keuhkohtaumataudin seulonnassa. FEV¹- ja FEV₆-arvot ovat yhtä luotettavia mitata niin mikrospirometrillä kuin varsinaisella spirometrillä. (Kilpeläinen 2014; Váden 2011, 14–15.) Mikrospirometrian suoritustekniikka on sama kuin varsinaisessa spirometriassa. Spirometria suoritetaan potilaan istuessa selkä suorana ja nenään asetetaan sulkija. Suukappale asetetaan suuhun, huulet tiiviisti kappaleen ympärille. Keuhkot vedetään täyteen ilmaa, jonka jälkeen keuhkot puhalletaan voimakkaasti niin tyhjäksi kuin mahdollista. Aikuisilla puhallus on noin kuusi sekuntia. Luotettavan tuloksen saamiseksi on saatava vähintään kolme yhteneväistä tilavuus-aika käyrää, eikä kahden suurimman FEV¹- ja FVC- arvon ero saisi olla yli 4 % tai 150 ml. Paras tulos kaikista on mikrospirometritulos. (Sovijärvi & Piirilä 2012, 83–84.)

Käytettävät suureet:

- FEV¹ (Forced Expiratory Volume in one second)= FEV¹ on paras ventilaatiokykyä kuvaava suure, joka kertoo uloshengityksen sekuntikapasiteetin eli ensimmäisen sekunnin aikana maksimaalisesti hengitetyn ilmamäärän. Tämä on alentunut erityisesti keuhkoputkia ahtaavissa sairauksissa. (Piirilä 2013, 25.)

- FEV6 (Forced Expiratory Volume in six second)= Uloshengitetyn ilman määrä kuuden sekunnin kuluttua puhalluksen alusta (Kilpeläinen 2014).
- FVC (Forced Vital Capacity) = Nopea vitaalikapasiteetti kuvaa keuhkojen toiminnallista tilavuutta. FVC-arvo kertoo keuhkojen koosta eli tilavuudesta, keuhkokudoksen elastisuudesta ja mahdollisesta ilman liiallisesta jäämisestä keuhkoihin. Tämä sekä VC alenevat erityisesti, jos potilaalla on restruktiivinen keuhkosairaus. (Piirilä 2013, 26.)
- VC (Vital Capacity) = Hidas vitaalikapasiteetti
- FEV % = Uloshengityksen sekuntikapasiteetti lasketaan nopeasta vitaalikapasiteetista ja kertoo uloshengityksen virtauksen helppoudesta hengitysteissä ($FEV_1/FVC \times 100$).
- MMEF (maximal midexpiratory flow)= Puhalluksen kahden keskimmäisen tilavuusneljänneksen ja niiden puhaltamiseen käytetty aika, kertoo ilman virtauksen helppoudesta keskisuurissa ja pienissä hengitysteissä. (Sovijärvi & Piirilä 2012, 83.)

PEF

PEF (peak expiratory flow) mittaa uloshengityksen huippuvirtausta, joka saavutetaan maksimaalisen puhalluksen alussa. PEF kertoo suurten hengitysteiden toimintakyvystä ja on siksi hyvä testi astman diagnostiikassa ja hoidon seurannassa. Pienten hengitysteiden toimintakyvyn arvioinnissa PEF on epätarkka, joten on keuhkohtaumataudin diagnostiikassa huono väline. (Kinnula & Sovijärvi 2005, 231.) Tulosta huonontaa hengityslihasten heikkous sekä keuhkojen tilavuuden ja rintakehän liikkuvuuden pieneneminen. PEF:n viitearvot riippuvat iästä, sukupuolesta ja pituudesta (LIITE 2). PEF-tulosta on tärkeä verrata aina potilaan aiempaan mittaukseen eikä pelkästään katsoa viitearvotaulukkoa. PEF-puhalluksen vaiheet: asetetaan mittari nolla-asentoon ja vaakatasoon. Keuhkot vedetään täyteen ilmaa, jonka jälkeen suukappale asetetaan suuhun siten, että huulet ovat tiukasti suukappaleen ympärillä. Puhalletaan noin yhden sekunnin mittainen nopea,

maksimaalinen puhallus. Puhallus toistetaan kolme kertaa ja tulokset merkitään ylös. Kolmesta puhalluksesta paras jää lopulliseksi tulokseksi. Jos parhaimpien puhallusten väli on alle 20 l/min tai vaihtelu alle 10 %, tulos voidaan katsoa luotettavaksi. (Piirilä 2013, 26; Sovijärvi & Piirilä 2012, 87; Middleton & Middleton 2008, 17.) Tavallisimmat virheet PEF-puhalluksessa ovat huono hengityslihasvoiman käyttö heti puhalluksen alkaessa, liian pitkä puhallus, yskäisy suukappaleeseen tai ilman vuotaminen suupielestä. Tämän vuoksi puhaltajalta vaaditaan kokemusta oikeasta puhallustekniikasta tai terapeutilta tarkkaa valvontaa. (Kinnula & Sovijärvi 2005, 232.) Ohje potilaalle: *”Vedä keuhkot rauhallisesti täyteen ilmaa. Aseta suukappale tarpeeksi syvälle, tiiviisti huulten ja hampaiden väliin. Puhalla voimakas, lyhyt puhallus.”* (To-Mi-kansio 2013, 229.)

PCF

PCF-mittaus (Peak Cough Flow) eli yskäisyn huippuvirtaus kertoo hengityslihasten toiminnasta ja niiden tuottamasta yskäisyvoimasta. Menetelmää käytetään epäiltäessä potilaan kykyä yskiä eritteitä hengitysteistä pois. Tällainen tilanne voi seurata esimerkiksi lihassairauden tai heikentyneen yleiskunnon vuoksi. Yskäisyvoiman tulisi olla 160 l/min (2,7 l/s), jotta jaksaa yskiä liman pois hengitysteistä. Kuitenkin jo alle 270–300 l/min arvo kertoo siitä, ettei henkilö pysty yskäisemään 160 l/min peruskunnon ollessa tilapäisesti heikentynyt, esimerkiksi hengitysinfektion aikana. Kuitenkaan PCF-arvoja ei ole standardoitu niiden merkittävydestä huolimatta. Mittaus suoritetaan yskäisemällä PEF-mittariin muuten samalla suoritustekniikalla kuin PEF. (Lihastautiliitto 2009.) Terveillä ihmisillä PCF-arvo saattaa olla 40–50 % parempi kuin PEF-arvo. Potilaan ohjaus: *”Vedä keuhkot rauhallisesti täyteen ilmaa. Aseta suukappale tarpeeksi syvälle, tiiviisti huulten ja hampaiden väliin. Yskäise mittariin voimakkaasti.”* (To-Mi 2013, 227, 229.)

Verenpaine ja syke

Potilaan verenpaine ja pulssi on hyvä selvittää. Hyperventilaatio aiheuttaa verisuonten supistumista, mikä nostaa verenpainetta. Nopea hengitys lisää sympaattisen hermoston aktiviteettia, jolloin myös pulssi nousee. (Martin ym. 2014, 55.) Normaali verenpaine on 130/85 mmHg tai alle. Verenpaineen katsotaan olevan koholla, jos se on 140/90 mmHg tai enemmän. Systolista eli yläpainetta kuvaa suurempi luku. Tämä kertoo sydämen supistuksen aikaisen valtimon sisäisen paineen. Diastolista eli alapainetta kuvaa pienempi luku, joka kertoo valtimon sisäisen paineen sydämen lepovaiheen aikana. Verenpaine vaihtelee eri tilanteissa suurestikin, jonka vuoksi on tärkeää suorittaa mittaus aina samoissa olosuhteissa. Puolta tuntia ennen mittausta tulee välttää raskasta liikuntaa, tupakointia sekä kofeiinipitoisten juomien, kuten kahvin, teen tai kolajuomien nauttimista. Mittaus suoritetaan potilaan istuessa yläraajan levätessä tasolla. Mansetti asetetaan olkavarren ympärille. Tämä jälkeen istutaan paikallaan viiden minuutin ajan. Mittaus tulisi suorittaa kaksi kertaa peräkkäin. Lopullinen mittaustulos on kahden mittauksen keskiarvo. Ennen kuin korkeaa verenpainetta voidaan diagnosoida, tarvitaan vähintään neljänä eri päivänä suoritettu korkeampi mittaustulos. (Mustajoki 2015.)

Automaattisella verenpainemittarilla saadaan selville myös pulssi. Normaali syke levossa aikuisella on noin 60–80 kertaa minuutissa (Kettunen 2011, 24).

Oksimetria

Keuhkojen toiminta vaikuttaa oleellisesti veren happikylläisyyteen ($\text{SaO}_2/\text{SpO}_2$). Tämän vuoksi sairaalaolosuhteissa hengityspotilaan veren happipitoisuuksia on seurattava happisaturaatiomittarilla eli oksimetrilla tasaisin väliajoin fysioterapian aikana. Ideaali happikylläisyys on yli 95 %, 89–95 % kertoo lievästä hypoksemiasta, 80–88 % keskivaikeasta ja alle 80 % happikylläisyys on liian alhainen. Jotta mittaus on luotettava, tulee huolehtia, että signaalin vahvuus on jatkuvasti riittävä. Oksimetri

kiinnitetään yleensä sormenpäähän, jolloin kynsissä ei saa olla kynsilakkaa. Joskus saturaatiomittari kiinnitetään korvanlehteen, jolloin korvanlehteä hierotaan kevyesti tai käytetään apuna tähän tarkoitukseen olevaa teippiä. Yleisempää on, että saadaan todellista pienempi kuin suurempi arvo anturin ollessa puutteellisesti kiinnitettynä. (Piiirilä 2013, 35.)

Biokemialliset mittaukset

Veren hiilidioksidipitoisuus saadaan selville luotettavasti valtimoverikaasunäyteellä. Hyperventilaatiosyndroomaa epäiltäessä kyseinen mittaus diagnostiseksi on hieman kyseenalainen psyykkisten ja fyysisten tekijöiden vaikuttaessa jatkuvasti hengitykseen (Martin ym. 2014, 69). Laboratoriomenetelminä voidaan käyttää kapnografiatutkimusta levossa sekä erilaisten provokaatiokokeiden yhteydessä. Kapnografialla mitataan alveolitason hiilidioksidipitoisuutta uloshengitysilmastasta, jolloin normaaliarvot ovat 35–40 mmHg, yli 35 mmHg viittaa hyperventilointiin (Bradley 2014a, 30). Provokaatiokokeista tavallisimpia ovat tahdonalainen hyperventilaatio sekä fyysinen ja ortostaattinen rasituskoe (Lehtinen ym. 2000, 1970). Hyperventilaatio-oireyhtymää diagnosoitaessa provokaatiokoe on lähes välttämätön häiriön ajoittaisen ilmentymisen vuoksi, koska verikaasunäytettä ei saada muuten kohtauksen aikana. Tahdonalaisessa hyperventilaatiossa potilas hyperventiloi tahdonalaisesti 2–3 minuuttia, jonka seurauksena saadaan aikaiseksi hypokapnia. Tässä kiinnitetään huomiota mahdollisesti ilmaantuneisiin oireisiin, joita verrataan normaalielämässä koettuihin oireisiin sekä kykyyn lopettaa hyperventilointi. Kyseinen provokaatiotesti on koettu kuitenkin huonoksi häiriötä diagnosoitaessa, mutta on hengitysterapiassa hyvä keino konkretisoida ongelma potilaalle. Parempi provokaatiotesti diagnosoinnin kannalta on ortostaattinen koe, jossa hengityksen vastetta asennonmuutoksen jälkeen seurataan kahdeksan minuutin ajan. Hyperventilaatio-oireyhtymästä kärsivillä potilailla asennonmuutos saa aikaan hengityksen lisääntymisen. (Malmberg, Kirjavainen & Sovijärvi 2012, 114, 117–118.) Provokaatiokokeiden ongelmana on kuitenkin testausolosuhteiden verrannollisuus arkielämän tilanteisiin. (Lehtinen ym. 2000, 1970).

5 HENGITYSELINSAIRAAN FYSIOTERAPIA

Hengityselinsairaahan kuntoutus tulisi toteuttaa yksilöllisesti sekä moniammatillisesti. Moniammatillisen ryhmän yhteisiä tavoitteita ovat potilaan omatoimisuuden lisääntyminen sairauden hoidossa sekä oireiden hallinnassa. Pyrkimyksenä on sairaudesta huolimatta työ- ja toimintakyvyn säilyminen tai parantuminen sekä elämäntapamuutosten omaksuminen ja vakiinnuttaminen osaksi arkea. Hengityssairaahan palveluketjun toimivuus kotipaikkakunnalla on varmistettava, jotta se kattaa seurannan ja itsehoidon toteutumisen. On hyvä tehdä kirjallinen kuntoutumissuunnitelma, jossa sovitaan yhdessä kuntoutuksen tavoitteista. (Talvitie, Karppi & Mansikkamäki 2006, 259, 261.)

Hengityselinsairaahan fysioterapiassa harjoitellaan oikean hengitystekniikan löytämistä, tehdään hengitystä tehostavia harjoituksia sekä käytetään erilaisia limanirrotusmenetelmiä. Fysioterapeutti antaa neuvoja päivittäisistä toiminnoista selviytymiseen ja opastaa apuvälineiden käytössä. Lisäksi fysioterapeutin vastuualueeseen kuuluvat rasitusoiretta provosoimattoman liikuntatavan ohjaaminen ja yleinen motivointi terveysliikuntaan sekä esimerkiksi painonhallintaan ja tupakoinnin lopettamiseen. Vaikka hengityssairaiden hengitystoimintojen mittaustulokset eivät muutu fyysisen harjoittelun myötä samoin kuten terveillä, on fyysinen harjoittelu välttämätön osa hengityssairaiden itsehoitoa. (Kinnula, Puolanne, Juvonen-Posti & Kajosaari 2008, 410; Talvitie ym. 2006, 261, 415.)

Hengityselinsairaiden kuntoutuksesta on vähän tutkittua tietoa, mutta on paljon perinteitä, joita kuntoutuksessa käytetään. Useissa maissa on vakiintuneita käytäntöjä siitä, kuinka hengityselinsairaahan kuntoutus tehdään parhaalla mahdollisella tavalla. Suomesta löytyy esimerkiksi valtakunnalliset ohjelmat astman, keuhkohtaumataudin ja uniapnean hoitoon sekä tieteelliseen näyttöön perustuva Käypä hoito -ohjeisto. (Kinnula ym. 2008, 384.) Kuntoutuksen on todettu vaikuttavan positiivisesti hengityselinsairaahan elämänlaatuun, vähentävän hengenahdistuksen

tunnetta ja voimattomuutta, lieventävän depressiota ja vähentävän sairaalakäyntejä sekä kuolleisuutta (Puolanne 2010, 131–132).

5.1 Oikea hengitystekniikka ja sen ohjaaminen

Oikea ja taloudellinen hengitystekniikka auttaa hengitykseen liittyviin oireiden hallinnassa yhdessä oikean lääkehoidon kanssa (Talvitie ym. 2006, 261). Hyvä hengitystekniikka helpottaa yskimistä ja vähentää hengitystyöhön käytettävää energiaa. Optimaalinen hengitysliike mobilisoi jokaisella hengenvedolla rintakehää ja selkärankaa, joka ylläpitää liikkuvuutta ja helpottaa sisäänhengittämistä. Lisäksi se edesauttaa liikunnan harrastamista sekä tehostaa hengitettävien lääkkeiden perillemenoa. (Hengitysliitto 2015a, 6; Martin ym. 2014, 44; Talvitie ym. 2006, 425.) Optimaalisen hengitystekniikan harjoittelu on tärkeää erityisesti epätasapainoisen hengityksen kuntoutuksessa (Lehtinen ym. 2000, 1974).

Tavoitteena on ensin oppia tiedostamaan oma hengitystapansa. Hengitystä tulee tunnustella ja tarkkailla, missä hengitys näkyy ja tuntuu. Tapahtuuko hengitysliike vatsan alueella vai hengitetäänkö rintakehän yläosilla? (Mejia-Downs & Bishop 2010, 517.) Tämän jälkeen oikea hengitystekniikka pyritään oppimaan ensin levossa ja myöhemmin rasituksessa (Hengitysliitto 2015a, 7). Sisäänhengityksen aikana hengitys pyritään ohjaamaan nenän kautta keuhkojen alaosiin saakka, jossa verisuonitus on runsaampaa. Näin hapenkäyttö sekä itse hengitys tehostuvat. Samalla yritetään rentouttaa apuhengityslihakset. (Martin ym. 2014, 49; Innocenti & Troup 2008, 537; Lehtinen ym. 2000, 1974.) Hengityksen jakautuessa tasaisesti keuhkojen eri osiin, keuhkotuuletus paranee ja kaasujen vaihto tehostuu keuhkojen koko alueella (Talvitie ym. 2006, 425).

Hengityksen harjoittaminen on helpointa aloittaa selinmakuulla polvet koukussa. Pallean liikettä fasilitoidaan alavatsalta, jolloin liikkeen pitäisi tuntua sisään- ja uloshengitettäessä vatsan pyöristymisenä ja laskeutumisena. (Hengitysliitto 2015a, 7; Pryor & Prasad 2008, 155.) Myös

rintakehän sivulaajenemista voi manuaalisesti ohjata, jolloin sisäänhengittäessä rintakehän laajaneminen pitäisi tuntua käsien alla. (Middleton & Middleton 2008, 13). Fasilitoinnilla ja sanallisilla ohjeilla voidaan auttaa potilasta kohdistamaan hengityksensä halutulle alueelle. Fasilitointia kannattaa hyödyntää esimerkiksi huonosti liikkuvalla alueella, jolloin oikea käsien paikka ohjaa liikettä ja hengitystä kyseiseen kohtaan kehossa. (Mejia-Downs & Bishop 2010, 517.) Myöhemmässä vaiheessa on tärkeää harjoitella oikeaa hengitystapaa eri tilanteissa, esimerkiksi potilaan oman urheiluharrastuksen parissa, ei vain paikallaan istuen tai maaten (CliftonSmith & Rowley 2011, 75).

Jos ongelmana on liukahengittäminen, hengitysterapiassa voidaan hyödyntää vatsamakuuasentoa. Vatsamakuuasento rajoittaa hengitysliikkeitä ja näin ollen estää liukahengitystä. (Best Sleeping Position and Prone Sleeping 2015; Prasad & Main 2008, 339.) Hengitystaajuutta hidastamalla noin kuuteen kertaan minuutissa voidaan estää sympaattisen hermoston aktivaatiota, mikä rauhoittaa kehoa ja vaikuttaa kipuun, stressiin sekä verenpaineeseen alentavasti (Joseph, Porta, Casucci, Casiraghi, Maffeis, Rossi & Bernardi 2005, 714).

5.2 Hengitystä tehostavat harjoitukset ja rentoutumistekniikat

Hengitysharjoitukset

Vahvat hengityslihakset jaksavat työskennellä paremmin tilanteissa, kun hengitystiet ovat ahtautuneet tai keuhkokudos on jäykistynyt.

Hengityssairauksien lisäksi hengityslihasten voimaan voivat vaikuttaa esimerkiksi inaktiivisuus ja huono ravitsemus. (Hough 2014, 264.)

Hengitysharjoituksilla pyritään hengityslihasten toiminnan parantumiseen sekä liman irtoamiseen hengitysteistä. Näiden seurauksena keuhkotuuletus paranee. (Hengityслиitto 2015a, 7; Järvinen & Brander 2005, 750.) Lisäksi hengitystä tehostavilla harjoitteilla voidaan ehkäistä atelektaasia eli keuhkojen kasaanpainumista ja hengitysvajasta (Anttila, Kaila-Mattila, Kan, Puska & Vihunen 2007, 159).

Hengitystä tehostavat harjoitukset voidaan jakaa sisään- ja uloshengitysharjoituksiin. Sisäänhengitysharjoitukset sisältävät rintakehän laajennusharjoituksia ja sisäänhengityslihaksia, erityisesti palleaa, vahvistavia harjoitteita. (Pryon & Prasad 2008, 155; Järvinen & Brander 2005, 750.) Rintakehän sivulaajenemista voi harjoittaa esimerkiksi rinnan ympärille vedetyn kaulaliinan avulla, jolloin hengitys tehostuu hengitettäessä kaulaliinaa vasten (Hengityслиitto 2015a, 7). Myös hengityksen manuaalista ohjaamista voi käyttää rintakehän laajenemisharjoituksena rintakehän liikkumattomuuteen (Mejia-Downs & Bishop 2010, 517). Sisäänhengityslihaksia voidaan vahvistaa sisäänhengittämällä vastuksen läpi käyttäen tähän tarkoitukseen kehitettyjä laitteita. Sisäänhengitysvastus säädetään noin kolmasosaan potilaan maksimaalisesta sisäänhengitysvoimasta. Lihasten vahvistuessa vastusta lisätään. Harjoituksia on hyvä tehdä säännöllisesti 2–3 kertaa päivässä. (Järvinen & Brander 2005, 750.)

Rauhallinen uloshengitys tapahtuu passiivisesti, jolloin rintaontelo palautuu sisäänhengityksen venytystilasta lepotilaan. Puhuessa, liikkeessa, yskiessä ja obstruktiivisista keuhkosairautta sairastaessa tarvitaan kuitenkin aktiivista, voimakkaampaa uloshengitystä, jolloin vatsalihakset, sisemmät kylkivälilihakset ja lantionpohjan lihakset työskentelevät. (Hough 2014, 8.) Uloshengitysharjoitukset parantavat hengityslihasten toimintaa, jota tarvitaan esimerkiksi riittävän yskäisyvoiman tuottamiseen ja sitä kautta eritteiden poistamiseen. Uloshengityslihasten voima on myös yhteydessä äänen tuottamiseen. Esimerkiksi COPD-potilailla puheääni saattaa olla heikko, koska he eivät kykene tuottamaan riittävää uloshengityspainetta. (Lihastautiliitto 2009; Hough 2014, 6.)

Uloshengityksen harjoittamiseen on olemassa omia laitteita ja harjoitusvälineitä, joilla uloshengitetään vastusta vastaan. Myös pillin tai putken läpi puhaltaminen vastustaa uloshengitystä. Pumpulin tai silkkipaperin puhaltaminen ilmassa taas tehostaa uloshengitystä esimerkiksi lapsilla. Harjoituksissa mielikuvitus on rajana ja uloshengityksen harjoittamisen voi yhdistää johonkin peliin, missä

puhalletaan. (Pryon & Prasad 2008, 140, 155; Järvinen & Brander 2005, 750.)

Hengitysharjoituksista hyötyvät erityisesti potilaat, joiden hengityslihakset ovat heikentyneet esimerkiksi sairauden seurauksena (Järvinen & Brander 2005, 750). Hengityslihasten harjoittelu edistää liikunnan harrastamista, vähentää sairaalapäiviä ja helpottaa yskimistä. COPD-potilailla spesifien uloshengitysharjoitusten on todettu parantavan suorituskykyä liikunnan aikana. (Hough 2014, 265.) Hengitysharjoituksissa on hyvä huomioida yksilölliset erot. Esimerkiksi osalla COPD-potilaista palleahengitys voi lisätä vääränlaisia hengitysliikkeitä, mikä voi laukaista hengenahdistuksen. (Pryon & Prasad 2008, 155.) Spesifien hengitysharjoitusten lisäksi hyviä hengitysharjoitteita ovat laulaminen, nauraminen, puhallinsoittimen soittaminen, jooga sekä hengästyttävä liikunta (Hengityслиitto 2015b, 6; Hough 2014, 211).

Huulirakohengitys

Tutkimuksen mukaan huulirakohengitys helpottaa uloshengitystä ja vähentää hengenahdistusta pidentämällä uloshengitystä ja hengityssyklin kokonaisaikaa (Bianchi, Gigliotti, Romagnoli, Lanini, Castellani, Grazzini & Scano 2004, 459). Huulirakohengitystä suositellaan käytettävän hengenahdistuskohtauksen aikana (Hengityслиitto 2015b, 6). Tällöin sisäänhengitys tapahtuu nenän ja uloshengitys pienen huuliraon kautta, joka saa aikaan pienen vastapaineen uloshengittäessä. Näin hengitystiet eivät painu kasaan uloshengityksen loppuvaiheessa. Jos potilas on hyvin ahdistunut, sisäänhengitystavalla ei ole väliä kunhan uloshengitys tapahtuu pienen huuliraon kautta. Huulirakohengitys yhdistettynä palleahengitykseen tehostaa hengittämistä, jolloin hengitys tapahtuu vähemmällä lihasaktivaatiolla. (Mejia-Downs & Bishop 2010, 517; Middleton & Middleton 2008, 12; Pryon & Prasad 2008, 159.)

Rentoutumistekniikat

Rentoutumisen aikana muun muassa hengitystiheys ja sydämen lyöntitiheys harvenevat, aineenvaihdunta hidastuu, verenpaine laskee ja

jännitys vähenee. Rentoutuminen on yksilöllistä. On tärkeää löytää tapa rentoutua, joka sopii itselle. (Matikka & Roos-Salmi 2012, 182–183.) Rentoutumistekniikat ovat hengitysharjoitusten lisäksi ensisijainen hoitomuoto ahdistuksesta kärsiville potilaille. Esimerkiksi epätasapainoisen hengityksen aiheuttamat psyykkiset oireet lieventyvät rentoutuessa. (Lehtinen ym. 2000, 1974.) Tutkimus osoittaa, että Papworth-metodilla voi parantaa astmaa sairastavien aikuisten elämänlaatua ja pienentää hengitysfrekvenssiä. Papworth-metodi sisältää erilaisia rentoutus- ja hengitysharjoituksia ja keskittyy palleanhengitykseen. (Bruton 2008, 76.)

Hengitys on työväline harjoituksissa. ”Tietoinen hengittäminen” on harjoitus, jolla voidaan vaikuttaa esimerkiksi tunteiden säätelyyn ja rentoutumiseen. Omaa luonnollista hengitystä pysähdytään tarkastelemaan. ”Olla vain” -hengitysharjoituksessa on tärkeää antaa hengityksen tapahtua luonnollisesti ja harjoituksen aikana tulee kuunnella kehoansa. Ikävien tuntemuksien ilmaantuessa niitä ei tarvitse kieltää, mutta silloin tulee keskittyä hengitykseen ja antaa sen virrata edelleen rauhallisesti. Ahdistavia tunteita tulee opetella hyväksymään ja vapautumaan niistä. Hengitys on vertauskuvallisesti kahva, jolla voi ohjata itseään. Mindfulness-menetelmä ja psykofyysinen hengitysterapia keskittyvät itsensä hyväksymiseen ja nykyhetken tapahtumien tiedostamiseen. Hengitys liitetään tunteisiin, kehon tuntemuksiin ja ajatuksiin. Eroavaisuuksia ovat muun muassa psykofyysisen hengitysterapian pyrkimys tiedostamattomaan hengitystapojen muutokseen ja tasapainoiseen hengitykseen, kun taas mindfulness ei pyri hengityksen muuttamiseen. (Martin & Seppä 2014, 135; Matikka & Roos-Salmi 2012, 173–174.)

Sisäänhengitysharjoituksissa voidaan käyttää mielikuvaa hengittämisestä maljan tai kupin pohjalle. Voidaan myös hengittää sisään kuvia, värejä tai toista ihmistä. Uloshengitysharjoituksissa voidaan käyttää mielikuvana hellittämistä ja antautumista omalle keholle. Voidaan kuvitella, että päästetään irti ja annetaan hengityksen kulkea kehon ääreisosiin. Aktiivisessa uloshengityksessä voidaan ilmaa puhalttaa ulos voimalla,

sihisten hampaiden välistä ja yhdistää siihen jokin ääni tai sana, esimerkiksi sana “ulos”. Uloshengityksen aikana voidaan myös tehdä jokin liike, potku tai käden isku. Uloshengityksen lopussa oleva tauko on tärkeä rentoutumisen kannalta. (Matikka & Roos-Salmi 2012, 176–177.)

Ajurin asento

Ajurin asennoksi kutsutaan istuma-asentoa, jossa kyynärpäillä nojataan reisiin, jolloin vartalo on etunojassa. Eteenpäin nojautuva asento helpottaa hengittämistä, sillä asennon vaikutuksesta pallean, rintakehän alaosan ja vatsan liikkeet helpottuvat. Etunojassa vatsan sisältö nostaa pallean etuosaa ja auttaa sen supistumista sisäänhengitettäessä. Samalla asento auttaa rentouttamaan rintakehän yläosan lihakset ja hartiat. Vaihtoehtoisia asentoja ovat kohotettu kylkimakuuasento tai eteenpäin nojautuva seisoma-asento esimerkiksi seinää vasten nojaten, jolloin vaikutus on sama. (Hengityслиitto 2015a, 7; Pryon & Prasad 2008, 156–157.)

5.3 Limanirrotustekniikat

Hengitysteissä tulee olla limaa, koska lima poistaa hengitysteistä epäpuhtauksia niiden tarttuessa limaankiinni. Normaalisti lima poistuu keuhkoputkien pinnalla olevien värekarvojen liikkeen avulla. Kuitenkin hengityselinsairaudet, hengityksen vajaatoiminta, nukutukset ja kirurgiset toimenpiteet voivat aiheuttaa liman kertymistä keuhkoihin. Samoin käy, jos potilas ei osaa tai pysty yskimään tehokkaasti esimerkiksi lihasheikkouden tai halvaantumisen takia. Tällöin ylimääräinen lima täytyy poistaa hengitysteistä erilaisin menetelmin ja tekniikoin. (Hengityслиitto 2015b, 7; Brander & Lehtimäki 2013, 482; Pryor & Prasad 2008, 137, 224.)

Terveillä aikuisilla hengitysteihin kertyy eritteitä päivän aikana noin 100ml ja ne koostuvat pääasiassa vedestä. Kun eritteitä täytyy alkaa poistamaan yskien tai rykien, kertyy niitä enemmän kuin normaalisti. Yskien ja rykien poistettua limaa kutsutaan yskökseksi. (Pryor & Prasad 2008, 224). Liika limaisuus aiheuttaa hengitysvaikeuksia, kasvattaa tulehdusriskiä ja lisää hengenahdistuksen tunnetta. Taloudellinen ja tehokas hengitystekniikka

sekä hengästyttävä liikunta tehostavat värekarvojen liikettä. Tällöin liman irtoa ja kulkeutuu ylemmäs hengitysteissä, mistä lima yskäistään pois. (Hengityслиitto 2015a, 8; Hengityслиitto 2015b, 7.) Talvitien ym. (2006, 415) mukaan hengityselinsairaahan ei tarvitse tehdä erikseen hengitysharjoituksia, jos pystyy harrastamaan päivittäin hengästymiseen johtavaa liikuntaa. Hengästyttävä liikunta onkin tehokkain limanirrottaja. Hengitysharjoituksilla ja limanirrotustekniikoilla voidaan edelleen tehostaa liman irtoamista hengitysteistä. (Hengityслиitto 2015a, 8; Pryor & Prasad 2008, 136.)

Potilaat, joilla on akuutti astma-kohtaus tai keuhkokuume, hengityksen vajaatoiminta tai keuhko-kohtautauti, johon ei liity limaneritystä, eivät hyödy limanirrotushoidoista (Kinnula ym. 2008, 396). Limaisuudesta kärsivät krooniset astmatikot eivät myöskään hyödy limanirrotushoidoista, jolleivät sairasta samalla myös keuhko-kohtautautia tai keuhkoputkien laajentumaa (Haahtela 2013, 119). Huonokuntoisille potilaille limanirrotushoidot voivat olla liian rasittavia (Järvinen & Brander 2005, 748). Sen sijaan pitkäaikaishoitona tehtävää tyhjennystä suositellaan muun muassa akuutissa infektio-vaiheessa kystisen fibroosin hoidossa tai pitkittyneissä limaisissa infektioissa esimerkiksi rintakehän leikkausten jälkeen. Potilaat, jotka hyötyvät hoidosta, tarvitsevat useita tyhjennyshoitoja päivän aikana. (Kinnula ym. 2008, 396.)

Lääkehoito on yleensä tehokkain limanerityksen vähentäjä. Lääkehoito ei aina kuitenkaan riitä, jolloin saatetaan tarvita lisäksi keuhkojen tyhjennyshoitoja (Järvinen & Brander 2005, 748). Ennen hengitysteissä olevan liman irrottamista ja tyhjennystä suositellaan otettavan keuhkoputkia laajentavat lääkkeet, jos sellaisia on määrätty. Riittävä nesteen juominen on tärkeää limaisuuden vähentämiseksi, sillä liian vähäinen nesteytys muuttaa liman sitkeäksi. (Hengityслиitto 2015a, 8.) Myös höyryhengitys vähentää liman sitkeyttä. Vesihöyryn hengittäminen helpottaa epämukavaa oloa ja kipua, joita toistuva yskeminen ja mahdollinen tulehdus aiheuttavat. (Hengityслиitto 2015a, 8; Anttila ym. 2007, 155).

Liman irrottamisessa ja poistamisessa tarkoitus on saada lima siirtymään suurempiin hengitysteihin, josta se yskitään pois. Tämän vuoksi on tärkeä ohjata oikea yskimistekniikka. (Brander & Lehtimäki 2013, 472, 482; Kinnula ym. 2008, 409; Järvinen & Brander 2005, 748.) Suuremmista hengitysteistä eritteitä voidaan poistaa imulla tai keittosuolaliuoksella, jos potilas ei pysty yskien poistamaan eritteitä. (Brander & Lehtimäki 2013, 482; Anttila ym. 2007, 156). Limanirrotushoidot on hyvä ajoittaa ennen ruokailua, jotta ruokailuun liittyvää yskimistä ja oksentamista ei tapahtuisi (Kinnula ym. 2008, 409).

Perinteisiä fysikaalisia limanirrotuksen hoitomuotoja ovat oikea yskimistekniikka, valutasennot, taputtelut, täristelyt ja PEP-menetelmä (Kinnula ym. 2008, 396). Mikään limanirrotustekniikoista ei ole noussut muita paremmaksi (Pryor & Prasad 2008, 137). Vaikka käytännön työssä tyhjennushoitoja käytetään paljon, menetelmien tutkimuksellinen näyttö on heikkoa (Järvinen & Brander 2005, 748). Pryor ja Prasad (2008, 137) toteaa yleisesti tutkimustulosten tulleen siihen johtopäätökseen, että tyhjennystekniikoilla voi olla lyhytaikainen vaikutus parantamaan eritteiden kulkeutumista pois hengitysteistä, mutta sen pitkän ajan vaikutuksista ei ole näyttöä. Limanirrotustekniikoissa asennoilla voidaan vaikuttaa liman poistoon ja hengittämiseen (Anttila ym. 2007, 158).

Hygienia

Limanirrotusmenetelmissä ollaan tekemisissä potilaan eritteiden kanssa, jolloin hyvä hygienia kuuluu osana potilaan hyvää hoitoa (Pohjois-Karjalan sairaanhoito- ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymä 2015a). Hyvällä hygienialla vähennetään infektioiden tarttumista potilaaseen ja työntekijään. Hyviin hoitokäytäntöihin kuuluu käsihygienia, suojainten käyttö ja puhtaudesta huolehtiminen. (Pohjois-Karjalan sairaanhoito- ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymä 2015b).

Käsihuuhdetta tulee käyttää aina ennen ja jälkeen potilaan koskemisen sekä siirryttäessä tilanteesta toiseen. Rakennekynsien ja korujen, erityisesti sormusten, käyttö on kielletty. Sairaalassa käsiä pestään vain

kun kädet ovat likaiset tai wc-käynnin jälkeen, muuten riittää käsihuuhde. Kotioloissa riittää usein saippualla ja vedellä käsien pesu. Suojakäsineitä ja tarvittaessa suun, silmien ja työvaatteiden suojausta tarvitaan, kun ollaan potilaiden eritteiden kanssa tekemisissä. Myös yleisestä puhtaudesta tulee huolehtia ja eritetahrat tulee poistaa mahdollisimman pian. (Pohjois-Karjalan sairaanhoito- ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymä 2015b, 2015c). Suojakäsineet ja suu- ja nenäsuojukset ovat kertakäyttöisiä ja potilaskohtaisia. Ne pitää vaihtaa toimenpiteestä tai tehtävästä toiseen vaihdettaessa. (Pirkanmaan sairaanhoitopiiri 2014.)

Yskäisytekniikka

Yskiminen on keuhkojärjestelmän suojelumekanismi ja kehon vahvin refleksi. Tehoton yskiminen voi johtaa muun muassa eritteiden kertymiseen hengitysteihin, atelektaasiin ja hengitysvajaukseen. Refleksisen yskimisen laukaisee jokin ärsyke hengitysteissä, jolloin hermoimpulssi lähtee kiertäjähermoa (n. vagus) pitkin keskushermostoon ja sieltä impulssina kohti hengityslihaksia. Kun eritteet nousevat hengitysteistä henkitorven alaosaan (carina trachea), stimuloi se yskimään, jolloin lima poistuu elimistöstä. Yskimisen vaiheisiin kuuluu voimakas sisäänhengitys ja ääniraon (glottis) sulkeutuminen. Vatsan ja rintakehän lihakset supistuvat, jolloin rintakehän sisäinen paine kasvaa. Äänirako avautuu äkillisesti jota seuraa räjähdysmäinen uloshengitys. (Hough 2014, 6; Mejia-Downs & Bishop 2010, 500.)

Normaalin yskimisen sijasta eritteiden poistossa suositellaan käytettävän tehostettua uloshengitystekniikkaa eli huffaamista. Huffaaminen eli hönkiminen nostaa helpommin limaa suuriin hengitysteihin. Lisäksi huffaaminen vie vähemmän voimia ja on hellävaraisempi hengitysteille. Voimakas ja toistuva yskiminen rasittaa alahengitysteitä, estää liman nousua ja voi aiheuttaa hengenahdistusta, bronkospasmia, ilmarintaa, rytmihäiriöitä, verenpaineen vaihteluja ja tules-vaivoja, pahimmassa tapauksessa kylkiluiden murtumia. (Hengitysliitto 2015b, 8; Hough 2014, 6; Mejia-Downs & Bishop 2010, 500–501; Pryon & Prasad 2008, 224; Talvitie ym. 2006, 427.) Oireet yskimisestä aiheuttaa rintakehän sisäinen kasvanut

paine ja uloshengityksen suuri nopeus (Pryon & Prasad 2008, 224). Huffaamalla kurkunkansi pysyy auki, kun normaalisti yskittäessä kurkunpää sulkeutuu ja avautuu yskimisen tahdissa (Hengityслиitto 2015a, 9; Talvitie ym. 2006, 427).

Mielikuvana huffaamiseen voi käyttää peilin huurustamista (Mejia-Downs & Bishop 2010, 515). Huffaaminen suoritetaan istuen ja se aloitetaan rauhallisella sisäänhengityksellä. Sisäänhengitys kohdistetaan keuhkojen alaosiin, jonka jälkeen uloshengityksen aikana hönkäistään. Säätelemällä sisäänhengityksen voimakkuutta lima nousee tietystä keuhkojen osasta. Mitä kevyempi hönkäisy on, sitä syvemmältä se limaa nostattaa. (Hengityслиitto 2015b, 8; Talvitie ym. 2006, 427.)

Hengitysteiden tyhjenemiseen ja uloshengitysvirtauksen optimoimiseen on kehitetty lukuisia hengitystekniikoita. Näistä tekniikoista FET-tekniikan (forced expiration technique) on todettu olevan tehokkain eritteiden irrottaja ja keuhkovolyymien lisääjä. (Fink 2007, 1210, 1212.) FET-tekniikan voi suorittaa missä asennossa tahansa (Mejia-Downs & Bishop 2010, 515). Se koostuu 1–2 voimistetusta uloshengityksestä (Tecklin 2008, 628), jonka jälkeen pidetään tauko ja hengitetään normaalisti. Normaali hengittäminen ehkäisee hengitysteiden tukkeutumista. (Pryon & Prasad 2008, 140–141.) Mejia-Downs ja Bishop (2010, 515) suosittelevat jatkamaan huffausta niin kauan kunnes lima on irronnut hengitysteistä ja huffaaminen kuulostaa ”kuivalta”. FET-tekniikkaa suositellaan käyttämään valutusasunnoissa (Tecklin 2008, 628), sillä sen on todettu lisäävän liman tyhjenemistä verrattuna pelkkään valutushoitoon (Fink 2007, 1212).

Kipu rajoittaa leikkauksen jälkeen sisään- ja uloshengitystä sekä yskimistä. Yskimistä voi helpottaa avustetusti, asettamalla esimerkiksi tyynyn vatsan ja rintakehän alueelle yskimisen ajaksi. Tyyny tukee yskimisen ajan mahdollista haavaa. Yskimisen avustaminen voi näin helpottaa kivun sietämistä lääkehoidon lisäksi. Tekniikkaa voi käyttää itsenäisesti tai toisen avustuksella. (Hough 2014, 6; Mejia-Downs & Bishop 2010, 515.)

Valutusasennot

Valutusasentoja on käytetty vuosikymmeniä keuhkosairaiden hoidossa. Tekniikka käyttää hyväkseen keuhkoputkien ja -lohkosten anatomisia rakenteita, muotoa ja suuntaa. Painovoima avustaa eritteiden irtoamista hengitysteistä tyhjentäen aina ylimmän keuhkolohkon tietyssä asennossa. Eritteet valuvat pienistä hengitysteistä pääkeuhkoputkeen, josta ne voidaan yskimällä poistaa. Tekniikan tarkka mekanismi on epäselvä. (Mejia-Downs & Bishop 2010, 519; Pryor & Prasad 2008, 163; Anttila ym. 2007, 158; Hough 2001, 192.) Johnsonin ja Meyenburgin (2009, 237) mukaan kaasujen vaihto paranee, kun terve keuhkolohko asetetaan alaspäin. Tämä voi ehkäistä sairailta ihmisillä immobilisaatiosta johtuvien komplikaatioiden syntymistä.

Valutusasunnoissa tyhjennettävä keuhkolohko on aina päällimmäisenä ja hoito suoritetaan hoitopöydällä tai kallistettavalla sängyllä. Limaisin alue suositellaan tyhjennettäväksi ensimmäisenä, ettei infektio pääse leviämään terveisiin osiin. Hoidon kestoksi suositellaan 10–20 minuuttia, joka kuitenkin riippuu aina potilaan voinnista (Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri 2013; Tecklin 2008, 623; Hough 2001, 192). Jos sairaus vaikuttaa koko keuhkokudokseen ja jokainen lohko vaatisi valutusta, suositellaan kuitenkin korkeintaan kolmea valutusasentoa yhden hoitokerran aikana. Useamman asennon käyttäminen voi olla hyvin kuluttavaa ja raskasta potilaalle. (Mejia-Downs & Bishop 2010, 519; Hough 2001, 192.)

Valutusasennot vaihtelevat lähteittäin. Seppi ja Kaistila (2010, 19) yksinkertaistavat valutusasennot kuuteen asentoon keuhkolohkosten ylä-, keski- ja alalohkosten mukaan, kun taas Mejia-Downs ja Bishop (2010, 519) sekä Pryor ja Prasad (2008, 167) jakavat valutusasennot yhteentoista eri asentoon jakaen keuhkolohkot vielä pienemmiksi alueiksi. Kaikista yksinkertaisimmillaan keuhkot kuitenkin pystytään tyhjentämään kuudella eri asennolla. Keuhkosten oikea ylälohko tyhjenee puoli-istuvassa asennossa, vasen ylälohko taas etukumarassa istuma-asennossa. Keuhkosten keski- ja alalohkot tyhjenevät hoitopöytä kallistettuna jalat

kohoasennossa, oikeat lohkot vasemmalla ja vasemmat lohkot oikealla kyljellä maaten. Tällöin päällimmäinen ylä- ja alaraaja tukeutuu hoitopöytään. Keskilohkoja tyhjennettäessä kylkimakuu on osittainen. Hoitopöytien kallistuskulmat vaihtelevat lähteittäin, mutta alalohkoja tyhjennettäessä jalkojen täytyy olla enemmän kohotettuina kuin keskilohkoja tyhjennettäessä. Kuitenkin niin, että potilas tuntee olonsa mukavaksi. (Seppe & Kaistila 2010, 19; Pryon & Prasad 2008, 167; Hough 2001, 471.)

Valutusasentojen käyttö tuntia ennen nukkumaanmenoa voi vähentää yskimistä yöllä. Aamulla yön aikana syntyneet eritteet voivat irrota helpommin. Valutushoidon katsotaan olevan vaikuttavaa, jos se tarjoaa oireiden helpottumisen tai pitkän aikavälin hyödyn. Pitkän aikavälin vaikuttavuutta on kuitenkin vaikea arvioida, sillä suurin osa tutkimuksista ei eristä tätä hoitomuotoa muista tekniikoista. (Hough 2001, 192.)

Valutuasentojen vaikuttavuudesta ei ole saatu näyttöä käytettäessä sitä ainoana limanirrotustekniikkana (Talvitie ym. 2006, 425). Myös Kinnula ym. (2008, 396) toteaa, että asentohoitoa käytettäessä ainoana hoitomuotona, ei vaikuttavuudesta ole näyttöä. Ne potilaat, jotka hoidosta hyötyvät, tarvitsevat tyhjennyshoitoja useita kertoja päivässä. Näitä ovat muun muassa akuutin vaiheen kystinen fibroosi ja bronkiektasiatauti sekä pitkittyneet limaiset infektiot. (Kinnula ym. 2008, 396.) Valutusasentoihin kannattaa yhdistää aina taputtelut ja täristelyt (Anttila ym. 2007, 159).

Taputtelut ja täristelyt

Taputtelu- ja täristelymenetelmien tavoitteena on edistää liman poistumista hengitysteistä. Käsien tai laitteen avulla tapahtuva taputtelu lisää rintakehän sisäistä painetta, mikä edesauttaa liman irtoamista ja siirtymistä suuriin hengitysteihin (Brander & Lehtimäki 2013, 482; Pryor & Prasad 2008, 136, 144; McCarren & Alison 2006, 1207). Liike saa aikaan energia-aallon, joka välittyy hengitysteihin (Hough 2001, 193).

Taputtelut tapahtuvat kädellä rytmikkäästi taputellen kämmenten ollessa kuppina. Kämmenien väärä asento voi tehdä tekniikasta epämiellyttävän

potilaalle. Taputeltavan alueen laajuudesta riippuen taputtelut suoritetaan yhdellä tai kahdella kädellä. Vauvoille ja pienille lapsille tehtävät taputtelut suoritetaan kahta tai kolmea sormeaa käyttäen. Hoito pitäisi tehdä aina vaatetuksen läpi, jolla vältetään ihotunnon stimulointi. (Pryor & Prasad 2008, 143–144.) Liian paksu vaatetus kuitenkin heikentää taputtelun tehoa (Hough 2001, 193). Taputtelu stimuloi yskimisen tunnetta luultavasti siksi, että taputtelut mobilisoivat eritettä keuhkoissa, mikä saa ihmisen yskimään. Tekniikkaa hyödynnetään esimerkiksi neurologisten ja halvaantuneiden potilaiden sekä pienten lasten kanssa, kun halutaan saada aikaan yskimisvaste. (Pryor & Prasad 2008, 144.) Oikein suoritettu taputtelu voi myös rauhoittaa lasta ja helpottaa hengenahdistuksesta kärsivää (Hough 2001, 193). Taputtelujen nopeuden muutoksilla ei ole osoitettu olevan lisäävää tai vähentävää vaikutusta keuhkoputkien tyhjenemiseen. Taputtelu, joka tuntuu sekä potilaasta että fysioterapeutista mukavalta on oikeanlaista ja taputtelut eivät saisi koskaan tuntua varsinkaan potilaasta epämukavilta. (Pryor & Prasad 2008, 144.)

Täristely tarkoittaa käsin tehtävää rintakehän alueen manuaalista täristystä, joka suoritetaan aina uloshengityksen aikana (Hough 2001, 193). Täristely perustuu uloshengityksen aikana synnyttävään nopeaan rintakehän ulkoiseen paineeseen. Rintakehään kohdistetun paineen ja täristyksen ajatellaan parantavan eritteiden irtoamista ja lisäävän uloshengityksen virtausta. Tämä edistää eritteiden kulkua kohti suurempia ilmateitä. (Prasad & Main 2008, 337; McCarren & Alison 2006, 1207.) Uloshengityksen aikana suoritettu täristys ehkäisee hengitysteiden tukkeutumista, veren happipitoisuuden laskua ja keuhkoputkien supistumista (Hough 2001, 193).

Terapeutti käyttää täristelyissä hyödykseen omaa kehoaan ja täristely voidaan suorittaa joko suurella tai pienellä käden täristysliikkeellä. Täristelyjä käytetään varsinkin lapsilla, sillä heidän rintakehänsä on paljon joustavampi kuin aikuisilla. (Pryor & Prasad 2008, 145.) Täristelyjä suositellaan potilaille, joilla on vaikeuksia yskiä tehokkaasti. Taputteluissa ja täristelyissä kannattaa käyttää hyödyksi valutusasentoja, jolloin tietyn

keuhkolohkon valutusasennossa taputtelut ja täristelyt kohdistuvat valutettavaan lohkoon (Anttila ym. 2007, 159). Keuhkojen etuyläosiin taputtelut ja täristelyt suoritetaan molemmin puolin solisluita, takayläosiin taas lapaluiden yläosista. Keskilohkoissa tekniikka suoritetaan etuosissa rintojen alueelta, takaosissa lapaluiden päältä. Alalohkon etuosia taputellaan ja täristellään molemmista kyljistä ja kainaloiden alapuolelta, takaosia lapaluiden alaosien kohdalta. Keuhkojen sivuosia voi tyhjentää taputellen ja täristellen kainaloiden alapuolilta, jolloin potilas makaa jalat kohotettuina kylkimakuulla tyhjennettävä kylki ylöspäin. (Katainen & Korhonen 2005.) Taputtelut ja täristelyt voidaan liittää myös PEP-harjoituksen yhteyteen (Kinnula ym. 2008, 396).

Koska taputtelujen ja täristelyjen suoritustekniikka on tarkemmin määrittelemätön, niiden suoritustapa vaihtelee huomattavasti ammatinharjoittajien ja yksiköiden välillä. Taputtelu voi osalle potilaista aiheuttaa hypoksemiaa, hengityksen pidättämistä sekä keuhkoputkien supistumista (Prasad & Main 2008, 337; Pryor & Prasad 2008, 144; Hough 2001, 193). Tekniikoiden kontraindikaatioita ovat osteoporoosi, kylkiluun murtumat, huono ihon kunto, palovammat, leikkaushaava sekä tuumori tai kipu alueella. Lisäksi keuhkopussintulehdus, vakavat verenhyytymisen sairaudet, sydämen rytmihäiriöt tai epästabili angina pectoris ovat kontraindikaatioita. (Hough 2001, 194.)

PEP-menetelmä

PEP-menetelmä (positive expiratory pressure) perustuu uloshengityksen aikana syntyvään vastapaineeseen, joka nostattaa limaa kohti suurempia hengitysteitä. Vastapaineen keuhkoihin muodostaa hengitysvastus, esimerkiksi vesipullo, johon puhalletaan. Uloshengityksestä aiheutuva paine aiheuttaa pienten hengitysteiden välisten risteilevien ilmatiehyiden avautumisen, jolloin ilma pääsee kiertämään eritteen taakse. Aktiivisen uloshengityksen aikana ilma työntää limaa edellään kohti ylempiä ja suurempia hengitysteitä. Uloshengityspaineen tulisi olla 10–15 cmH₂O. (Hengityслиitto 2015a, 6; Tecklin 2008, 628; Mattila 2000, 121.) PEP-hoito on osoittautunut tehokkaimmaksi sekä hellävaraisimmaksi

limanirrotuskeinoksi. Potilas voi suorittaa PEP-puhallukset omatoimisesti ja menelmää voi käyttää myös tehostamaan uloshengitystä. (Talvitie ym. 2006, 425; Brander & Lehtimäki 2013, 482.)

PEP-hoito on tarkoitettu ensisijaisesti henkilöille, joilla esiintyy runsaita ysköksiä. Hoitoa voi hyödyntää leikki-ikäisistä ylöspäin. Diagnooseista keskeisimpiä ovat keuhkohtaumatauti, keuhkoputkentulehdus, kystinen fibroosi ja keuhkoputkien laajentumat sekä ajoittainen limaisuus esimerkiksi flunssan johdosta. Myös leikkaus- ja vuodepotilaat hyötyvät PEP-hoidosta. Hyperventilaatiotaipumuksen omaava potilas vaatii PEP-hoidon aikana erityisseurantaa. Hoidon onnistuminen edellyttää aina huolellista potilasohjausta. (Kinnula ym. 2008, 409; Järvinen & Brander 2005, 748; Mattila 2000, 120.)

PEP-menetelmän vaikuttavuudesta on ristiriitaisia tutkimustuloksia. Suurin osa tutkimuksista on tehty kystistä fibroosia sairastavilla potilailla. Tutkimuksissa PEP-menetelmän vaikuttavuutta on tutkittu ainoana hoitona tai yhdistettynä muihin limanirrotustekniikoihin. Useassa tutkimuksessa PEP-hoidon on todettu parantavan keuhkofunktiota mutta esimerkiksi van der Schans ym. (1991) on tutkimuksessaan todennut, että PEP-menetelmä kasvattaa keuhkojen toimintaa vain tilapäisesti, eikä se johda parantuneeseen limaneritykseen. Elkins ym. (2006) tulivat Cochrane katsauksessa siihen lopputulokseen, ettei PEP-menetelmästä ollut selvää näyttöä, että se olisi enemmän tai vähemmän tehokas verrattuna muihin fysioterapiamenetelmiin. (Pryor & Prasad 2008, 152.)

Mattila (2000, 121) toteaa, että akuuteissa tilanteissa PEP-hoito tulisi toistaa tunnin tai kahden välein, silloin kun hengitysteissä on paljon limaa. Pitkäaikaishoidossa PEP-menetelmää käytetään 2–3 kertaa vuorokaudessa. Tyypillisesti puhallussarjoja on 2–3, jolloin tavoitteena on jaksaa puhaltaa ainakin 10 rauhallista puhallusta. Sarjat ja puhallusten määrät valitaan kuitenkin yksilöllisesti niin, mikä riittää lievittämään oireita. (Mattila 2000, 121; Talvitie ym. 2006, 427.) PEP-hoitoa on käytetty myös ennaltaehkäisevänä hoitona postoperatiivisille potilaille, jolloin harjoitukset ovat lyhyitä ja niitä tehdään tunnin välein (Pryor & Prasad 2008, 152).

PEP-hoitoon liitetään usein tehostettu yskiminen eli huffaus (Brander & Lehtimäki 2013, 482).

Markkinoilla on saatavilla useita eri PEP-laitteita, jotka kaikki perustuvat uloshengityksen aikaansaamaan vastapaineeseen ja paineen nousuun hengitysteissä. Yksinkertaisin ja edullisin PEP-laite on vesipullo, jossa vesi toimii vastuksena. Litran vesipullossa tulisi olla noin 10 cm vettä. Pullon pohjaan asti laitettavan muoviletkun tulisi olla noin 70 cm pitkä ja halkaisijaltaan noin 7–10 mm, jotta uloshengittäessä tulee riittävä vastus. (Hengityслиitto 2015b, 7; Mattila 2000, 120.) Kun halutaan lapsen puhaltavan PEP-pulloon, voi veteen laittaa esimerkiksi pienen määrän pesu- tai väriainetta, jolloin vesi värjäytyy tai kuplii. PEP-pullon vesi on vaihdettava aina harjoitusten jälkeen ja muut välineet pestävä huolellisesti hygieniasyistä. (Pryor & Prasad 2008, 153.) Muita PEP-menetelmää käyttäviä laitteita ovat muun muassa värisevä PEP-laite Acapella ja Threshold PEP (Vaasan keskussairaala 2015a; Vaasan keskussairaala 2015b). Näissä laitteissa uloshengityspaine säädetään sopivalle tasolle suukappaleeseen tai maskiin liitetyllä venttiilillä (Brander & Lehtimäki 2013, 482).

5.4 Tuki- ja liikuntaelinten fysioterapia hengityselinsairauksien hoidossa

Huonosta hengitystekniikasta aiheutuvien lihaskipujen lievittämiseksi suositellaan lihasten ja nivelten manuaalista käsittelyä (Martin ym. 2014, 104). Yläselän lihasten vahvistaminen on tärkeää, sillä epätasapainoisesta tai tehottomasta hengityksestä sekä jatkuvasta yskimisestä voi aiheutua rintakehän etuosien lihaksiin kireyttä ja takaosien lihaksiin heikkoutta. Samalla rintakehä voi jäykistyä. (Kinnula ym. 2008, 409.) Tuki- ja liikuntaelimistön kiputiloja ehkäisee myös vartalon syvien lihasten kontrollin harjoittaminen, jotka voivat olla heikentyneet väärän hengitystekniikan vuoksi (CliftonSmith & Rowley 2011, 78; O'Sullivan & Beales 2007, 214). Manuaalisella terapialla, jolla vaikutetaan rintakehän ja pallean alueen kireyksiin, on saatu helpotusta rintakehän yläosilla hengittävien potilaiden oireisiin (Innocenti & Troup 2008, 546). Erityisesti

apuhengityslihasten rentouttaminen ja venyttely on tärkeää, sillä toistuvat hengenahdistukset voivat aiheuttaa jännittyneisyyttä apuhengityslihaksiin (Hengityслиitto 2015a, 7).

6 YLEISIMMÄT HENGITYSELINSAIRAUDET JA LIIKUNTA

Keuhkojen toimintahäiriöiden päätyyppeihin kuuluvat obstruktio sekä restriktio. Obstruktiossa ilmapirtaus rajoittuu patologisista syistä hengitysteissä eli obstruktiiviset keuhkosairaudet ahtauttavat hengitysteitä. Restriktiossa keuhkojen ja rintakehän maksimaalinen liikelaajuus ja keuhkojen tilavuus rajoittuvat. (Sovijärvi & Salorinne 2003, 156.)

Liikunta on tärkeää hengityselinsairaiden toimintakyvyn ylläpidossa, sillä kunnon parantuessa hengittäminen on helpompaa suurempaakin ponnistusta vaativassa suorituksessa. Hyvä lihaskunto auttaa hengityselimistöä sopeutumaan rasituksessa, jolloin hengenahdistuksen kynnys nousee ja toimintakapasiteetti kasvaa. Liikkuminen helpottuu, koska ihminen ei hengästy niin helposti ja kärsi hapenpuutteesta. (Bäckmand & Puolijoki 2010, 23.)

Hengityselinsairaille pätevät samat terveysliikuntasuosituksat kuin terveillekin ihmisille (LIITE 3). Hengityselinsairaiden tulisi ylläpitää aktiivista arkea ja liikkua päivittäin vähintään kymmenen minuutin jaksoissa (Hengityслиitto 2010b, 8–9; Puolanne & Tikkanen 2000, 73). Kestävyysskuntoa tulisi harjoittaa viikon aikana vähintään 2 tuntia ja 30 minuuttia reippaasti tai 1 tuntia ja 15 minuuttia rasittavasti liikkuen. Hyviä kestävyysskunnon kohottajia ovat esimerkiksi työmatkaliikunta, raskaammat pihatyöt, pyöräily ja kävely. Rasittavampaa kestävyysskunnon kohotusta ovat esimerkiksi juoksu, pallopelit ja vesiliikunta. (UKK-instituutti 2009.) Kestävyysharjoittelu voi olla myös intervallityyppistä (Louvaris & Vogiatzis 2015, 123). Hengityselinsairaiden täytyy muistaa liikunnan ohessa huolehtia riittävästä lääkityksestä ja kuunnella jatkuvasti omia tuntemuksiaan. Huolellinen alku- ja loppuverryttely, useat lyhyet tauot liikunnan aikana sekä intervallityyppinen harjoittelu ennaltaehkäisevät liikunnan aikaisia hengitysoireita. Hengityselinsairaat saattavat usein karsia liikuntaa hengitysoireiden ilmestyessä, mutta huono yleiskunto johtaa vain hengitysoireiden pahenemiseen. (Hengityслиitto 2010a, 17.) Fysioterapeutin vastuualueina on erityisesti liikunnan merkitys

hengityselinsairauksien ennaltaehkäisyssä ja hoidossa (Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2010, 8–10, 49–51).

Yleisiin liikuntasuosituksiin kuuluu myös lihaskunnon ja liikehallinnan harjoituksia, joita suositellaan tehtäväksi vähintään kahdesti viikossa. Lihaskuntoa voi harjoittaa kuntosalilla tai jumppaamalla. Lihaskuntoa harjoitettaessa tulee huomioida koko kehon lihakset ja erityisesti suuret lihasryhmät. Liikehallinta kehittyy esimerkiksi tasapainoharjoitteita tekemällä tai tanssien. Venyttely ylläpitää liikkuvuutta, mikä on tärkeää kaikille, myös hengityselinsairaalle. (Louvaris & Vogiatzis 2015, 123; UKK-instituutti 2009.) Hengityselinsairaahan harjoittelussa aerobisen ja lihaskuntoharjoittelun voi yhdistää (Louvaris & Vogiatzis 2015, 123).

6.1 Astma ja liikunta

Astma määritellään keuhkoputkien tulehdukselliseksi sairaudeksi, joka aiheuttaa keuhkoputkien vaihtelevaa ahtautumista. Osa astmatulehduksen aiheuttavista soluista tulee luuytimeistä, jolloin astma onkin koko elimistön sairaus. Oireet ilmenevät keuhkoputkien sekä nenän limakalvoilla. Astma on yksi yleisimmistä pitkäaikaussairauksista niin lapsilla kuin aikuisillakin. Taipumus astmalle on elinikäinen, mutta yleensä tehokas alkuvaiheen hoito parantaa potilaan oireettomaksi. Astma jaetaan allergiseen ja ei-allergiseen astmaan. (Haahtela 2013, 108–113.) Ulkosyntyinen astma eli allerginen astma esiintyy enimmäkseen lapsilla ja nuorilla. Astman lisäksi henkilöllä on allergioita ja tällöin astmaa voidaan hallita välttämällä allergeenejä sekä lääkityksellä. Sisäsyntyinen eli ei-allerginen astma esiintyy lähes aina aikuisiässä eikä mitään allergiaa voida osoittaa. (Huovinen 2002, 14.)

Astma jaetaan kolmeen eri vaiheeseen: astman kaltainen tulehdus, tuore astma ja krooninen astma. Oireet voivat kroonisessa astmassa olla ajoittaisia tai vaikeita jatkuvia oireita. Lievä astma ei johda merkittäviin toimintahäiriöihin, mutta keskivaikeassa ja vaikeassa astmassa potilaat tarvitsevat säännöllistä lääkitystä. Mikäli astmaa ei hoideta, voi

keuhkoputkien seinämiin tulla rakenteellisia muutoksia. Keuhkojen toiminta voi heikentyä pysyvästi. (Haahtela 2013, 108–113.)

Astman kaltainen tulehdus viittaa varhaisvaiheen astmaan. Astman kaltainen tulehdus diagnosoidaan, mikäli potilaalla on pitkäaikaista yskää ja limaneritystä, veressä on astmaan viittaavia soluja tai uloshengityksen typpioksidipitoisuus on suurentunut. Keuhkojen toiminta on kuitenkin normaalia eikä täytä astman piirteitä. Astmalle tyypillisiä ovat eosinofiiliset valkosolut, joita voidaan havaita joko veressä tai ysköksessä. (Haahtela 2013, 108–113.)

Tavallisimmat astman oireet ovat hengenahdistus erityisesti aamuöisin ja aamuisin sekä rasituksen jälkeen. Hengenahdistusta esiintyy yleensä myös ylähengitysteiden tulehdusten yhteydessä sekä allergeeneille altistumisen jälkeen. Erityisesti uloshengitys on vaikeutunut ja uloshengittäessä voi kuulua vinkunaa. Pitkäaikainen yskä kuuluu tyypillisiin oireisiin ja sitä esiintyy erityisesti aamuöisin ja aamuisin. (Huovinen 2002, 22.) Astman lääkehoidon tavoitteena on aina oireettomuus. Onnistunut hoito poistaa yskän, limanerityksen ja hengenahdistuksen. Astmapotilaiden seurannassa käytetään usein säännöllistä päivittäistä PEF-mittausta, jolla voidaan ennakoida tulevia pahenemisvaiheita. Pahenemisvaiheen tunnusmerkkeihin kuuluvat muun muassa aamun PEF-arvojen laskeminen, yönunen häiriintymistä ja rasituksen siedon heikkenemistä. Avaava lääkekään ei auta nostamaan PEF-arvoja tavalliselle tasolle. (Haahtela 2013, 108–113.)

Liikuntaa suunniteltaessa täytyy muistaa, että astmaatikot ovat yksilöitä ja oireet voivat olla erilaisia. Hyvä fyysinen kunto parantaa kykyä selviytyä hengitystieinfektioista, jotka voivat vaikeuttaa astmaattikkojen hoitotasapainoa. Liikunnalla on lisäksi psyykkisiä ja sosiaalisia vaikutuksia, jotka edistävät muun muassa itsetuntoa ja rentoutumista. Astmalle tyypillistä on keuhkoputkien vaihteleva supistumis- ja avautumistaipumus. Fyysinen rasitus yleensä laajentaa keuhkoputkia, mutta astmaattikoilla rasituksen jatkuminen saattaa supistaa keuhkoputkia. Astmalle tyypillinen rasitusoireisto liittyy tilapäiseen ilmäteiden vastuksen

lisääntymiseen. Tärkeimpänä tekijänä pidetään sitä, että ilmatiet kuivuvat keuhkoputkissa nopeasti sisään ja ulos virtaavan ilman vaikutuksesta. Koska ilmateiden kosteus häiriintyy, ilmatiehyitä peittävä nestekerros muuttuu. Tämän seurauksena välittäjäaineet vapautuvat, ilmatiet supistuvat, limakalvot turpoavat ja limaneritys lisääntyy. (Puolanne & Tikkanen 2000, 68–69.)

Tavallisimpia astmaatikon rasitusoireita ovat hengenahdistus, yskä, limaneritys, rintakipu, painon tunne rinnassa sekä erilaiset vinkuna- ja rohinaäänet hengitysteissä. Rasitusoireisto esiintyy yleensä 4–6 minuuttia liikunnan aloittamisesta, voimakkaimmillaan hengitysteiden supistuminen on 5–10 minuuttia liikunnan jälkeen. Hengitysteiden supistus laukeaa lievässä rasitusoireistossa muutamissa minuuteissa ja liikunnan jälkeen 30–60 minuutin kuluttua. Vaikeimmillaan palautuminen voi kestää useita tunteja. (Puolanne & Tikkanen 2000, 68–70.)

Rasitusoireita voi ehkäistä liikuntakäyttäytymisellä ja lääkityksellä. Huolellinen alkuverryttely helpottaa yleensä rasitusoireistoa. Ilmasto- ja ympäristöolosuhteisiin on kiinnitettävä huomiota, koska hengitettävän ilman kosteus ja lämpötila vaikuttavat rasitusoireiston syntymiseen. Mitä kosteammassa ja lämpimämmässä astmaatikko liikkuu, sitä vähemmän oireita yleensä esiintyy. Siitepöly ja ulkoilman epäpuhtaudet altistavat keuhkoputkien supistumiselle. Liikunnassa on huomioitava myös se, että esimerkiksi virusinfektiot lisäävät keuhkoputkien supistumisherkkyyttä jopa viikkoja infektio-oireiden jälkeen. Astman pahenemisvaiheet aiheuttavat herkkyyttä rasitusoireistolle. Rasitusoireiston syntyyn vaikuttavat ympäristö- ja ilmasto-olosuhteiden lisäksi liikuntalaji ja laatu. Siksi astmaatikkoja suositellaan kokeilemaan useita erilaisia urheilulajeja. Astmaatikoille suositellaan intervallityyppistä harjoittelua, koska astmaa sairastavat sietävät yleensä kovatehoista mutta lyhytkestoista rasitusta. Rasitusvaiheiden välillä rasituksen keventyessä sykkeen tulee laskea ja mahdollisten hengitysoireiden helpottua. (Puolanne & Tikkanen 2000, 71–72, 81.) Lucas ja Platts-Mills (2005, 933) suosittelevat astmaatikoille liikuntaa 2–5 kertaa viikossa 20–30 minuutin jaksoissa noin 60–75% teholla maksimaalisesta tehosta. Mikäli astmaatikko ei jaksaa liikkua 20

minuuttia kerralla, voi liikuntaharjoitus koostua 2–3 minuutin intervaleista. Kuntoutusta tarvitaan, mikäli astmasta aiheutuu itsenäisyyden menetystä, hengenahdistusta tai rajoituksia toiminnassa sisällä tai ulkona.

Astmaatikon kuntoliikunnan tavoitteena on parantaa yleiskunto mahdollisimman hyväksi. Vaikka liikkuisi paljon ja yleiskunto olisi hyvä, ei astman syntyä voi estää. Hyvä suorituskkyky vähentää astmaoireita tavallisessa elämässä ja astmareaktioiden riski pienenee. Meyer, Günther, Volmer, Taube ja Baumann (2015, 1) saivat tutkimuksessaan hyviä tuloksia astmaatikoiden suorituskyyvyn ja elämänlaadun parantumisessa. Tulokset saavutettiin, kun astmaatikot harrastivat säännöllisesti vuoden ajan aerobista liikuntaa ja kiertoharjoittelua.

Suorituskyyvyltään hyväkuntoinen astmaatikko ei poikkea terveestä henkilöstä liikunnan osalta. Tarvittava lääkitys tulee kuitenkin aina huomioida astmaatikoilla. Lääkehoidon tavoite on keuhkoputkien supistumisherkyyden vähentäminen ja sitä kautta oireettomuus. Tavoite voidaan saavuttaa säännöllisellä lääkityksellä ja samalla rasituksessa ilmenevät astmaoireet voivat lievittyä. Keuhkoputkia avaavia lääkkeitä on sekä lyhyt- että pitkävaikutteisia. Ennen rasitusta otettuna ne estävät astmareaktiota. Nyrkkisääntönä on, että lyhytvaikutteiset avaavat lääkkeitä otetaan 15–30 minuuttia ennen rasitusta. Niiden vaikutusaika on noin 2–4 tuntia. Pitkävaikutteiset avaavat lääkkeitä otetaan 30–60 minuuttia ennen rasitusta ja niiden vaikutus kestää 2–12 tuntia. Lisäksi lääkärin ohjeen mukaan lääkitykseen voidaan lisätä tulehdusta estäviä lääkkeitä, jotka otetaan avaavien lääkkeiden yhteydessä. (Puolanne & Tikkanen 2000, 73.) Lyhytvaikutteisia lääkkeitä on myös erikseen mahdollisia astmakohtauksia varten. Lääkkeiden oikea ottotekniikka opetetaan astmahoitajan toimesta. Inhaloitavat lääkkeitä otetaan sisäänhengittämällä. Mikäli lääkkeitä otetaan väärin, saattaa osa lääkkeestä jäädä suuhun eikä se päädy keuhkoputkiin asti. Lääkesumutteet eli aerosolit otetaan vetämällä annos keuhkoihin hitaalla, pitkällä ja rauhallisella sisäänhengityksellä. Lääkeannos tulee vapauttaa juuri sisäänhengityksen alkaessa. Lääkeaine voi olla myös jauheen muodossa, jolloin jauheet imaistaan napakalla sisäänhengityksellä. Jotta jauhe ehtii laskeutua

keuhkoputkiin asti, tulee hengenvedon jälkeen olla hengittämättä noin kymmenen sekuntia. Sen jälkeen potilas voi hengittää nenän kautta ulos. Inhalaation jälkeen suu tulee huuhdella vedellä. (Huovinen 2002, 62, 74–78.)

Jos varotoimista huolimatta rasisuoroisto laukeaa, astmaatikon tulisi tunnistaa omat oireensa. Itse toteutettavana ensiapuna heti oireiden ilmaantuessa tulisi aloittaa rauhallinen pallea- ja huulirakohengitys, ottaa rentoutunut asento, huolehtia nesteytyksestä ja ottaa lääkettä.

Vaarallisimmat tilanteet tulevat yleensä silloin kun potilas on juuri ennen rasitusta altistunut allergeenille. Talviliikuntaa harrastettaessa tulee huomioida ilman kosteus, tuuli, ilman epäpuhtaudet ja saasteet. Kylmä ilma laukaisee rasisuoroiston herkästi. Kasvot, kaula ja erityisesti suun alue tulee suojata esimerkiksi vaatteilla kylmässä urheiltaessa. (Puolanne & Tikkanen 2000, 74.)

6.2 Keuhkohtaumatauti ja liikunta

Keuhkohtaumatauti eli COPD on yleinen sairaus, joka aiheutuu pääosin tupakoinnista. Arviolta noin 20–30 % tupakoijista sairastuu keuhkohtaumatautiin. Myös ilmansaasteet ja passiivinen savun hengittäminen edistävät keuhkohtaumataudin syntyä.

Keuhkohtaumatautia kuvaa pysyvä ilmateiden ahtautuminen ja keuhkokudoksen pinta-alan pieneneminen. Sairaus on etenevä. (Katajisto, Harju & Kinnula 2013, 124–125.)

Keuhkohtaumatautiin kuuluu kolme tekijää: krooninen bronkiitti, emfyseema ja krooninen etenevä hengitysteiden ahtauma. Krooninen bronkiitti tarkoittaa, että potilaalla on ollut yskää kahtena peräkkäisenä vuotena vähintään kolmen kuukauden ajan. Emfyseema tarkoittaa keuhkorakkuloiden tuhoutumista. Tuhoutuminen vaikuttaa keuhkojen hapenottokykyyn ja näkyy diffuusiokapasiteetin heikentymisenä. Tupakansavu johtaa tulehdussolujen kertymiseen ja aktivaatioon hengitysteissä. Aktivoituneet tulehdussolut aiheuttavat kudosisvaurioita ja

inaktivoivat puolustusjärjestelmää. Sairaudelle tyypillisiä ovat limakalvojen muutokset. (Katajisto ym. 2013, 125.)

Yleensä keuhkohtaumatauti todetaan vanhemmalla iällä, mutta lievän keuhkohtaumataudin kehittymiseen riittää 10–15 vuotta. COPD:hen liittyy usein liitännäissairauksia, jotka täytyy huomioida hoidossa. Yleisiä liitännäissairauksia ovat sydänsairaudet, diabetes ja metabolinen oireyhtymä. Astman esiintyminen lisää myös keuhkohtaumataudin todennäköisyyttä. Tavallisimpia oireita keuhkohtaumataudissa ovat lisääntynyt limaneritys, hengenahdistus erityisesti rasituksessa, yskä ja hengityksen vinkuminen. Usein COPD:sta kärsivät potilaat tottuvat oireisiinsa ja hoitoon hakeudutaan vasta erittäin myöhään. Oireita vältetään välttämällä rasitusta ja yskää selitetään niin sanotulla ”tupakkayskällä”. Pitkälle edenneessä keuhkohtaumataudissa hengenahdistusta voi esiintyä pelkästään puhuessakin. Hengitystaajuus on yleensä tihentynyt, lihaksisto heikentynyt, rintakehä on tynnyrimäinen ja hartiat ovat koholla. Keuhkohtaumataudissa esiintyy pahenemisvaiheita, joiden sairastaminen ennustaa tulevia pahenemisvaiheita puolen vuoden sisään. Yleensä pahenemisvaiheen käynnistää virusinfektio.

Pahenemisvaiheet saattavat vaatia sairaalahoitoa, mutta potilaan hoidon tavoitteena on opettaa potilas tunnistamaan pahenemisvaiheet ajoissa ja näin ollen välttää sairaalaan joutuminen. (Katajisto ym. 2013, 126–132.)

Stabiiliin keuhkohtaumatautiin tärkein hoito on tupakoinnin lopettaminen. Hyvän fyysisen kunnon ylläpitäminen on tärkeä osa hoitoa. Lääkehoitona käytetään keuhkoputkia laajentavia lääkkeitä. Mikäli COPD:ssä on astman piirteitä tai potilaalla on samanaikaisesti astma, käytetään yleensä myös astmalääkkeitä. Lääkkeet ovat yleensä inhaloitavia jauheita.

Keuhkohtaumatautia sairastavan on hyvä tavata fysioterapeutti, joka ohjaa potilaalle kuntoharjoittelua, hengitysharjoituksia sekä erityisesti hengenahdistuksen hallintaa. PEP-pullopuhallusta käytetään limanirroittamiseen keuhkohtaumatautia sairastaville. (Katajisto ym. 2013, 130–134.)

Keuhkohtaumatautia sairastaville suositellaan kestävyysliikuntaa terveysliikuntasuositusten mukaisesti. Lihaskunnon ylläpito on suositeltavaa ja erityisesti hengitykseen käytettävät lihakset tarvitsevat voimaa. Hyväkuntoisella lihasten hapenotto-kyky on parempi ja lihakset jaksavat vähemmällä hapella. Tärkeää keuhkohtaumatautipotilaille on aktiivinen arki. (Bäckmand & Puolijoki 2010, 23; Hengitysliitto 2010b, 8–9.) Liikunnan on todettu vähentävän hengenahdistuksen oireita ja lisäävän näin ollen toimintakykyä. Myös elämänlaatu paranee samalla, kun toimintakyky kohentuu ja hengenahdistusoireet vähenevät. (Kortianou, Nasis, Spetsioti, Daskalakis & Vogiatzis 2010, 15.) Hengästyttävä liikunta auttaa liman irtoamisessa keuhkoista. Keuhkohtaumataudin pahenemisvaiheen jälkeen potilaiden täytyy kuunnella omaa kehoaan ja vointiaan, sillä liian raju liikunta ei ole alkuun hyväksi. Talvella liikkuesssa täytyy muistaa, että kylmää ilmaa on raskaampi hengittää kuin lämmintä. Keuhkohtaumatautipotilaille suositellaan suun ja nenän suojaamista sekä kevyempää liikuntaa kylmällä ilmalla. (Hengitysliitto 2010b, 8–9.)

Keuhkohtaumatautia sairastavien liikuntalajeja ei ole rajoitettu.

Suosittelavia liikuntalajeja yleiskunnon kohottamiseen ovat muun muassa uinti, vesijuoksu, jumpat, pyöräily, tanssi ja hiihto. Jooga ja pilates sopivat hyvin keuhkohtaumatautia sairastaville hengitysharjoitteiden vuoksi.

Intervallityyppistä liikuntaa suositellaan keuhkohtaumatautipotilaille.

Suosituksena on, että aktiivinen lepovaihe on aina pidempi kuin kuormitusvaihe. (Hengitysliitto 2010a, 16–17.) Kortianou ym. (2010, 16) toteavat, että intervalliharjoittelu sopii keuhkohtaumatautipotilaille, koska työvaiheen aikana mahdollisesti esiin tulleet hengitysoireet helpottuvat lepovaiheen aikana. Työ- ja lepovaiheiden pituudet voivat olla esimerkiksi 20 ja 40 sekuntia. Lepovaiheessa potilaan kannattaa hengittää huulirakohengitystä. Potilasta voi neuvoa käyttämään intervallityyliä esimerkiksi portaita tai ylämäkeä noustessa. Näin pystytään minimoimaan hengitysoireet. Louvaris ja Vogiatzis (2015, 123) ovat osoittaneet tutkimuksessaan, että lyhyissä intervaleissa harjoitelleelle ryhmälle tuli vähemmän hengitysoireita verrattuna jatkuvaa kestävyysharjoittelua

tehneeseen verrokkiryhmään, kun kummassakin ryhmässä osallistujien diagnoosi oli keuhkohtaumatauti.

Keuhkohtaumatautia sairastavat saattavat olla tottuneet hengenahdistukseen. Sen vuoksi liikkeessä tulee osata arvioida, ovatko esiintyvät oireet liian voimakkaita ja kuormitus turvallista. Tätä varten on kehitetty testi, jonka potilas voi itse tehdä liikunnan aikana. SOBI (Shortness of Breathing Index) arvioi hengenahdistusta. Testissä potilas laskee ääneen kuuluvasti numerot yhdestä kolmeentoista noin 8 sekunnin aikana. Potilaan tehtävänä on tarkkailla hengitystään laskemisen aikana. Mikäli potilas pystyi laskemaan luvut peräkkäin ilman sisäänhengitystä, voi potilas kuormittaa itseään turvallisesti. Ensimmäisellä tasolla turvallista kuormittamista ei estä kiirehtiminen laskun lopussa tai yksi sisäänhengitys laskun aikana. Toisella tasolla sisäänhengityksiä voi olla 2–3. Silloin potilas on valmiiksi hengästynyt, mutta mikäli hengenahdistuksen tunnetta ei ole, voi kuormitusta jatkaa normaalisti. Tasolla kolme hengityksiä on useampi lukujen välissä, joka kertoo, että kuormitus on ollut liian kovaa ja kuormitusta kannattaa keventää pienen lepotauon jälkeen. Mikäli potilas hengittää sisään jokaisen luvun jälkeen, liikunta ei suositella. Kestävyysliikuntaa harjoittaessa suositellaan SOBI-tasoa kaksi ja lihaskuntoa harjoitettaessa SOBI saattaa käydä tasolla kolmekin. Tärkeintä liikkeessä ovat kuitenkin omat tuntemukset ja kehon reaktiot. (Hengityслиitto 2010b, 8–9.)

6.3 Uniapnea

Unenaikaisiin hengityshäiriöihin kuuluvat osittainen unenaikainen ylähengitystieahtaus, obstruktiivinen uniapnea ja sentraalinen uniapnea (Saaresranta & Polo 2013, 359–361). Uniapnea on sairaus, jolle tyypillistä ovat toistuvat unenaikaiset hengityskatkokset. Katkokset syntyvät, kun nielun alueen lihakset rentoutuvat nukkuessa ja aiheuttavat ahtauman tai jopa tukkeuman ylähengitysteihin. (Hengityслиitto 2015c, 2.) Obstruktiivinen uniapnea tarkoittaa toistuvia vähintään 10 sekunnin hengityskatkoksia tai -vaimentumia (Saaresranta & Polo 2013, 359–361). Sentraalisen

uniapnean syynä on hengityksen säätelyhäiriö, joka keskeyttää ilmavirtauksen ja hengityssponnistelut (Hengityслиitto 2015c, 4). Sentraalinen uniapnea on usein yhdistynyt hyperventilaatiojaksoihin. Sentraalisen uniapnean ja hyperventilaatiojaksojen vuorottelua kutsutaan Cheyne-Stokesin hengitykseksi. Keho pyrkii tasoittamaan hyperventilaatiojaksoja keskeyttämällä hengitysyrietykset välillä kokonaan. (Saaresranta & Polo 2013, 359–361.)

Osittainen unenaikainen ylähengitystieahtaus tarkoittaa yli minuutin kestävää jaksoa, jossa sisäänhengitysvirtauksen rajoittuminen ei johda hengityskatkokseen tai havahtumiseen. Nukkuessa elimistö sietää paremmin veren happipitoisuuden muutoksia ja hiilidioksidipitoisuuden kasvua kuin valveilla ollessa. Happikyllästeisyyden pienenemä voi olla merkittäväkin ennen kuin sympaattisen hermoston aktiivisuus puuttuu asiaan. (Saaresranta & Polo 2013, 358–360.)

Unenaikaisen ylähengitystieahtauksen oireita ovat väsymys päivällä, nukahtamiskohtaukset, muistihäiriöt, aloitekyvyttömyys, keskittymisvaikeudet, mielialahäiriöt, levoton yöuni ja aamupäänsärky. Ylipaino on myötävaikuttava tekijä uniapneassa, mutta ongelma voi aiheutua myös ylähengitysteiden luisten rakenteiden poikkeavuudesta. Uniapnean riskitekijöitä ovat muun muassa keskivartalolihavuus, ahdas nenä, pieni alaleuka, suuret nielurisat, paksu kaula, nivelreuma, miessukupuoli, tyypin 2 diabetes, kilpirauhasen vajaatoiminta, tupakointi sekä sydän- ja verenkiertoelimistön sairaudet. (Saaresranta & Polo 2013, 363.)

Uniapnean hoitoon käytetään asentoa, jolla pyritään mahdollistamaan mahdollisimman hyvä unenaikainen asento. Ylipainehengityshoito on tehokkain hoitomuoto uniapneaan. Ylähengitysteiden rakennetta voidaan korjata tai avartaa leikkauksella. Elämäntapaohjaus on oleellisena osana hoitoa. Laihdutus ja painonhallinta voi auttaa jopa ainoana hoitomuotona uniapneaan. Tupakointi ja alkoholinkäyttö pahentavat uniapnean oireita. Uniapneaa sairastaville pätevät yleiset terveysliikuntasuositukset. (Saaresranta & Polo 2013, 374–376.) Terveelliset ruokailutottumukset ja

säännöllistä liikuntaa sisältävä elämäntapa paransi sydän-, verisuoni- ja hengityssairauksien oireita ylipainehengityshoitoa saaneilla ylipainoisilla uniapneapotilailla. Painoindeksin pienentyminen johti myös elämänlaadun paranemiseen ja uniapnea oireiden vähenemiseen. (Moss, Tew, Copeland, Stout, Billings, Saxton, Winter & Bianchi 2014, 5–7.)

7 TUOTTEISTAMISPROSESSI

Sosiaali- ja terveysalalla tuotteistamisprosessissa kehitetään tuote. Perinteisesti tuotteella on tarkoitettu materiaalisia tavaroita, mutta nykyisin tuote voi tarkoittaa myös palveluita. Tuote voi olla myös yhdistelmä näistä kahdesta. (Jämsä & Manninen 2000, 13.) Opinnäytetyön ollessa toiminnallinen, tuotekehitykseen kuuluu konkreettisen tuotoksen lisäksi raporttiosuus. Tavoitteena on tuottaa tuote tietylle kohderyhmälle esimerkiksi toiminnan selkeyttämiseksi. Raporttiosuus sisältää tarkan raportoinnin tuotteen valmistumisesta, josta tulee käydä ilmi mitä, miksi ja miten tuote tehtiin, millaiset ovat tulokset ja johtopäätökset ja kuinka opinnäytetyö on onnistunut. Esiin tulee nostaa myös asiat, jotka eivät menneet suunnitelmien mukaan. Tämä kertoo tekijöiden omasta oppimisesta ja ammatillisesta kasvusta. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 38, 65–66, 68, 154–155.)

Tuotekehitysprosessissa on Jämsän ja Mannisen (2000, 28) mukaan viisi vaihetta, kun taas Jokinen (2001, 14) jakaa tuotekehityksen neljään työvaiheeseen, jotka ovat käynnistäminen, luonnostelu, kehittäminen ja viimeistely. Tämän opinnäytetyön tuotteistamisprosessi etenee Jämsän ja Mannisen (2000, 28) mukaan. Ongelmien ja kehittämistarpeiden tunnistaminen on tuotekehityksen ensimmäinen vaihe, jota seuraa ideointi, tuotteen luonnostelu, kehittäminen ja lopuksi viimeistely. Vaiheet voivat toteutua osittain myös päällekkäin.

Opinnäytetyön tuotteistamisprosessin tuotoksena syntyi opetusmateriaalia Lahden ammattikorkeakoulun Reppu-sivuille. Koska sähköisessä opiskelumateriaalissa tärkeintä on sen visuaalisuus, sähköinen materiaali ei voi olla ensisijaisesti tekstiä, jotta se olisi visuaalista ja vuorovaikutteista. Monia oppiaineita voidaan opiskella asiatekstin lukemisen lisäksi myös aktiivisesti kuuntelemalla ja katsomalla. (Tossavainen 2015, 189–190.) Opinnäytetyönä valmistettu itseopiskelumateriaali on tehty ajatellen kohderyhmää eli opiskelijoita. Materiaalin teossa pyrittiin kirjoittamaan teksti helposti ymmärrettävään muotoon asiatyylillä käyttäen. Koko kirjoittamisprosessin ajan on tärkeää pitää mielessä työn tavoitteet ja

tarkoitus, viitekehys ja tietoperusta, rajaukset sekä menetelmät. Tietoperusta tulee rakentaa oman alan kirjallisuudesta. (Vilkka & Airaksinen 2003, 38, 65–66.)

Opiskelumateriaalin vieminen verkkoon on helppoa ja tieto on nopeasti opiskelijoiden saatavilla. Käyttäjillä tulee olla tarvittava tekninen osaaminen verkkoalustan käyttöön. (Kalliala 2002, 109.)

Itseopiskelumateriaali on verkossa, jotta sen sisältöjä voidaan muokata tarpeen vaatiessa, ja se on helposti toimeksiantajan saatavilla.

Kehittämistarpeen tunnistaminen

Tuotteistamisprosessi lähtee liikkeelle kehitystarpeiden tunnistamisesta tai mahdollisten ongelmien määrittelystä. Tavoitteena on parantaa jo olemassa olevaa tuotetta tai luoda jotain uutta. (Jämsä & Manninen 2000, 28–30.) Opinnäytetyön aihe saatiin keväällä 2014 Lahden ammattikorkeakoulun lehtorilta. Tilaajan toiveena oli saada itseopiskelumateriaalia Fysioterapia hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintarajoitteiden kuntoutumisessa – kurssille. Koska aihe oli laaja, opinnäytetyöhön haluttiin kolmesta neljään tekijää.

Heti alusta asti oli selvää, että tuotoksena syntyisi audiovisuaalista materiaalia opiskelijoiden käyttöön oppimisen tueksi, sillä virtuaalinen opiskelu on nykypäivää ja se tukee uuden tyyppistä opiskelua. Perinteisten opetustyylien rinnalla sähköinen opiskelumateriaali syventää oppimista. Vuorovaikutuksellisuutta luo teemakokonaisuudet, joissa opiskelijat voivat opiskella yksin tai yhdessä omalla tavallaan. (Tossavainen 2015, 191.) Videoiden käyttäminen opetuksessa on tehokas keino vaikuttaa katsojan tunteisiin ja ajatuksiin ja videoita voi käyttää monipuolisesti, sillä niiden muokkaaminen ja levittäminen eri muodoissa on helppoa. Oikein suunnatulla visuaalisella materiaalilla voi tavoittaa suuren yleisön tai tarkasti rajatun kohderyhmän. Kohderyhmän määrittely on tärkeää, sillä mitä paremmin kohderyhmä on rajattu, sitä paremmin haluttu päämäärä voidaan saavuttaa. (Aaltonen 2003, 16, 18–19.) Tässä opinnäytetyössä tuotetun videon materiaalin kohderyhmä määriteltiin heti

alussa: hengitysfysioterapiaa opiskelevat fysioterapeuttiopiskelijat. Sähköiseen opiskelumateriaaliin päädyttiin, koska sähköinen opiskelumateriaali on monipuolisempaa kuin pelkkä kuva asiatekstin lomassa (Tossavainen 2015, 188).

Ideointivaihe

Ideointivaiheessa pyritään löytämään sopivat ratkaisut ja keinot tilanteen selvittämiseksi (Jämsä & Manninen 2000, 35, 40). Aiheen rajaamiseen vaikuttivat kurssin sisältö, opetussuunnitelma ja toimeksiantajan toiveet. Ideointivaiheessa videomateriaalin piti olla itse opinnäytetyön tuotos, sillä opetusvideoita käytetään paljon asiakkaiden ohjaamisessa ja henkilöstön perehdytyksessä (Jämsä & Manninen 2000, 59–60). Näin opetusvideot olisivat käyttökelpoisia myös opiskelijoiden keskuudessa. Opetusvideoita suunniteltaessa tulee miettiä videoiden osuutta koko opetuskokonaisuudessa. Materiaalin tuottamiseen vaikuttavat muun muassa se, sisältääkö video kaiken materiaalin vai onko video vain osa kokonaisuutta ja katsooko opiskelija videoita yksin vai yhdessä opiskelijakollegoiden kanssa. (Aaltonen 2003, 18–19.)

Verkko-opetusalustana Moodle on maailman käytetyin. Se on hyvä alusta tiedon keräämiselle yhteen paikkaan sähköiseen muotoon. (Karevaara 2013, 10.) Koska tuotoksen ideoinnissa työryhmällä oli vapaat kädet, päädyttiin lopulta tuottamaan Moodle-alustalle Reppu-sivut, jotka sisälsivät videoiden lisäksi kuvia, teorial tietoa ja harjoituksia. Sivuilla olevat linkit yhdistävät helposti lisätietoa aiheeseen. Opettajan työtä helpottavat sähköiset harjoitustehtävät, jotka opiskelijan on mahdollista tehdä ja tarkistaa itse. (Tossavainen 2015, 188.)

Luonnosteluvaihe

Luonnosteluvaihe aloitetaan tehtävän analysoinnilla. Uudelle tuotteelle laaditaan asetettavat vaatimukset ja tavoitteet. Tämän jälkeen luonnostelu jatkuu ratkaisumahdollisuuksien etsimisellä. Vaihtoehtoiset ratkaisut arvostellaan vaatimus- ja toivelistan kriteerien perusteella. Suunnittelussa tulee myös selvittää tuotekehityksen kustannuksiin vaikuttavat tekijät.

(Jokinen 2001, 14; Jämsä & Manninen 2000, 43, 47–50.) Vaihtoehtoina oli tehdä videot itse tai pyytää apua ammattitaitoiselta kuvaajalta.

Yhteydenottojen jälkeen työhön löydettiin medianomiopiskelija vastaamaan videoiden kuvaamisesta, leikkauksesta ja editoinnista. Ammattikuvaajaan päädyttiin, jotta tuotoksesta saatiin laadukas ja visuaalinen. Kuvaaja sai tekemästä työstään opintopisteitä, joten ulkopuolisen kuvaajan hankkiminen ei vaikuttanut opinnäytetyön budjettiin.

Luonnosteluvaiheessa analysoidaan, mitkä eri tekijät ohjaavat suunnittelua ja kehittämistä (Jämsä & Manninen 2000, 43).

Samanaikaisesti videon aiheiden ja sisältöjen luonnostelun kanssa tuotokselle kirjoitettiin teoriapohjaa. Sosiaali- ja terveysalan tuotteiden suunnittelussa oleellista on teorian tietoon, lääketieteellisiin tutkimuksiin ja viimeisempiin hoitokäytäntöihin tutustuminen, sillä tuotteen laatuun voidaan vaikuttaa hyvällä ja tieteellisellä teoriatietopohjalla (Jämsä & Manninen 2000, 47). Helmikuussa 2015 pidetyn suunnitelmaseminaarin jälkeen aloitettiin perusteellinen tiedonhaku ja teoriaosuuden kirjoittaminen, koska tuotteen sisältöä ohjaa asiakasprofiili ja toimintaympäristön lisäksi tuotteen asiasisältö ja asiantuntijatieto (Jokinen 2001, 14; Jämsä & Manninen 2000, 43).

Videota suunniteltaessa tulee miettiä mitä katsojat tietävät aiheesta entuudestaan ja minkälaisia asenteita heillä on aihetta kohtaan (Aaltonen 2003, 18–19). Tämän takia materiaali pyrittiin pitämään tarpeeksi yksinkertaisena, sillä opiskeltavat asiat ovat vielä uusia kyseisen kurssin opiskelijoille. Videon käyttötavat, esimerkiksi se, katsotaanko ohjelmaa valkokankaalta, kotona vai oppitunnilla, vaikuttavat videon toteutukseen. Onko se osissa vai yhtenä kokonaisuutena? Miten ohjelman levitys tapahtuu? (Aaltonen 2003, 18–19.) Videon pituuden taas määräävät tavoite, sisältö, muoto ja käyttötarkoitus. Video voi olla muutaman kymmenen sekunnin mittainen mainos, parin minuutin tietoisku, kymmenen minuutin mittainen esittelyvideo tai pitkä, yli tunnin mittainen taltiointi. Pitkä kesto vaatii tarkkaa ja hiottua rakennetta, jotta katsojan mielenkiinto pysyy yllä. Pituus rajoittaa myös videon käyttökelpoisuutta.

Lyhyttä videota on helppo käyttää eri yhteyksissä. Mitä lyhyemmin ja tehokkaammin pystyy asian sanomaan, sitä parempi. (Aaltonen 2003, 20.) Videomateriaali pyrittiin pitämään mahdollisimman lyhyinä tietoisuuksina. Näin katselijan on helppo valita haluamansa aihealue videoista, koska jokaisella videolla on vain yksi käsiteltävä aihe. Pitkässä videossa oikean aihealueen löytäminen olisi hankalaa. Videot pyrittiin pitämään tarpeeksi lyhyinä myös sen takia, ettei opinnäytetyötiimillä ollut tarpeeksi kokemusta pitkän videon suunnittelusta ja toteutuksesta. Jotta tuotteen sisältöä voidaan muokata aina meneillään olevan kurssin sisältöön sopivaksi, verkossa oleva materiaali on helposti toimeksiantajan ja kyseisen kurssin opettajan käytettävissä. Sähköistä materiaalia on helppo päivittää eikä koko pakettia tarvitse uusida kerralla (Tossavainen 2015, 188).

Luonnosteluvaihe päättyy lupaavimman luonnoksen valintaan, joka päätetään suunnitella yksityiskohtia myöten lopulliseksi tuotteeksi. Aluksi on hyvä käydä vielä kerran läpi tuotteelle annetut vaatimukset ja tavoitteet ennen kehittelyvaihetta ja seurata näitä kehittelyn edetessä. (Jokinen 2001, 90.) Luonnosteluvaiheen lopussa sovittiin kuvausaikataulu heinäkuulle. Kuvaussuunnitelma hyväksyttiin tuotteen tilaajalla ennen kuvausten toteutumista.

Tuotteen kehittäminen

Kehittäminen etenee valittujen rajausten ja ratkaisujen mukaisesti. Informatiivisessa tuotteessa sisällön jäsentely on ensimmäinen vaihe. On päätettävä tuotteen sisältö, joka on esitettävä mahdollisimman täsmällisesti ja ymmärrettävästi. Informatiivisen tuotteen tulee olla asiatyylillä ja viestin tulee aueta vastaanottajalle ensilukemalta. (Jämsä & Manninen 2000, 54, 56–57.) Tuotetuissa videoissa ja itseopiskelumateriaalissa oleva tieto perustuu tutkittuun tietoon ja luotettavaan kirjallisuuteen. Videoista päätettiin tehdä lyhyitä ja ytimekkäitä, helposti ymmärrettäviä ja katsottavia. Reppu-sivut päätettiin otsikoida selkeästi aihealueittain, jotta lukijan on helppo löytää etsimänsä materiaali. Ydinajatuksen hahmottamisen kannalta hyvä jäsentely ja

otsikoiden selkeys ovat tärkeitä. Yhtenäinen tyyli tuotteiden ulkoasussa on osa tuotteen oheisviestintää (Jämsä & Manninen 2000, 57.), jonka vuoksi materiaalien teema on otettu huomioon niin videoissa kuin PowerPoint-esityksissäkin. Videoiden lopussa aiheeseen liittyvää teorialtietoa on lisätty tekstin muodossa.

Käsikirjoitus luo perustan videolle ja se perustuu videon kohderyhmään, tavoitteisiin, aiheeseen, sisältöön ja käyttötarkoitukseen. Käsikirjoitusta tehdessä rajataan videon sisältö ja suunnitellaan sen tyyli ja rakenne. Käsikirjoitus tehdään yhteistyössä tilaajan ja kuvaustyöryhmän kesken. (Jämsä & Manninen 2000, 59–60.) Opinnäytetyöryhmämme kirjoitti käsikirjoituksen tilaajan toiveiden perusteella ja kuvaajaa parhaiten palvelevalla tavalla. Kuvaaja vastasi videoiden tyylistä opinnäytetyötiimin toiveiden pohjalta, rakenteesta vastasivat tekijät itse. Käsikirjoitusta korjattiin ja muokattiin jatkuvasti tilaajan ja kuvaajan palautteen sekä omien havaintojemme perusteella, kuten Jämsä ja Manninen (2000, 60) mainitsee.

Videoiden kuvaukset ja äänitykset suoritettiin kahdessa päivässä heinäkuussa 2015. Ensimmäisenä päivänä suoritettiin kuvaukset ja toisena päivänä äänitettiin videoille tulevat ohjeistukset. Editointivaihe alkoi heti kuvausten jälkeen ja kesti lokakuuhun asti. Videoissa hyödynnettiin Flipped classroom -ajatusmallia, jossa opittavaa asiaa on tallennettu 5–15 minuutin opetusvideoiksi, ja joissa ääni selostaa kuvasarjan taustalla (Tossavainen 2015, 189–190). Selostusteksti selventää kuvan välittämää tietoa (Jämsä & Manninen 2000, 60). Kuten opinnäytetyön tuotoksen tarkoituksena oli, edellä mainittu opetustyyli tarjoaa luokkaopetukseen verrattuna monia uusia mahdollisuuksia uuden asian opiskelussa. Videoita voi katsoa milloin ja missä tahansa, myös mobiililaitteella, ja käyttäjä voi pysäyttää videon ja katsoa vaikeasti ymmärrettävän asian useita kertoja. Oppimateriaalia voi hyödyntää opetuksessa siten, että opiskelijat katsovat opetusvideoita ennen aiheesta pidettävää oppituntia, kommentoivat niitä ja kirjaavat ylös kysymyksiä aiheesta. Opettaja voi antaa myös etukäteen kysymyksiä, joihin hän toivoo opiskelijoiden kiinnittävän huomiota videota katsellessaan. (Tossavainen

2015, 189–190.) Flipped classroom -tyyppisesti tekijöiden toiveena oli, että videon voi pysäyttää aina tarvittaessa ja katsoa saman asian useampaan kertaan oppimisen takaamiseksi. Videoissa käytännön asia on esitetty näytellen, jotta visuaalisuus säilyy videoiden keskeisenä osana.

Visuaalisuuden toteutumiseksi videolla yhdistyy kielellinen ilmaisu, kuten puhe ja teksti, kuvaan ja ääneen (Jämsä & Manninen 2000, 59). Videoiden ulkoasussa hyödynnettiin erilaisia tekstejä, kuten alku- ja lopputekstejä, nimiä, tärkeitä avainsanoja, termejä ja lukuja. Niiden typografia, väri ja asemointi ovat tärkeä osa videon kokonaisuutta. (Aaltonen 2003, 125–126.) Grafiikka pyrittiin pitämään videoissa riittävän pelkistettynä, jotta katsojan ei tarvitse muistaa liian yksityiskohtaista tietoa (Aaltonen 2003, 125). Yksityiskohtaisempi tieto päätettiin liittää videoiden loppuun, sekä PowerPoint-esityksiin. Myös Aaltonen (2003, 126) suosittelee tarkemman informaation sisällyttämisen erilliselle monisteelle tai tiedostolle.

Tuotteen viimeistelyvaihe

Reppu-sivuston muita materiaaleja koottiin sen jälkeen, kun teoriaosuus valmistui lokakuun alussa. Lopullisen muotonsa opinnäytetyö sai lokakuun loppupuolella. Palautetta kerättiin ja tuotetta arvioitiin kaikissa tuotteistamisprosessin vaiheissa, kuten Jämsä ja Manninen (2000, 80–81) suosittelevat. Myös tuotteen koekäyttö ja esitestaust ovat suositeltavia, sillä palautteen pohjalta alkaa valmiin tuotteen viimeistely, jossa tuotetta korjataan, tehdään muutoksia ja hiotaan yksityiskohtia. (Jämsä & Manninen 2000, 80.) Jämsä ja Manninen (2000, 80) kehottaa testaamaan tuotteen käyttäjillä, joille tuote ei ole entuudestaan tuttu, koska muuten kritiikki voi jäädä vähäiseksi tuotteen tuttuuden vuoksi. Videoiden testaaminen suoritettiin kuitenkin neljännen vuoden fysioterapeuttiopiskelijoilla, joille kurssi ja sen aiheet olivat tuttuja. Tähän ratkaisuun päädyttiin, koska prosessin aikana ei ollut aikataulujen vuoksi mahdollista testata tuotetta opiskelijoilla, joilla kurssi olisi vielä edessä. Kurssin käyneet opiskelijat voivat kuitenkin verrata tuotetta siihen miten itse asiat on opiskellut, oliko uusi materiaali esimerkiksi opettavaisempaa tai selkeämpää. Tämän vertailun pohjalta voi antaa

kehittämisehdotuksia, mitä uudessa tuotteessa jäi kaipaamaan. Lisäksi palautetta videoista kerättiin tilaajalta ja ohjaavalta opettajalta.

Palautteista saatiin muutosehdotuksia videoiden viimeistelyyn, jonka perusteella videoita paranneltiin. Lisäkuvauksia ei ollut mahdollista järjestää, mutta tarvittavat lisä-äänitykset tehtiin elokuussa 2015. Myös videoiden tekstiosuuksia ja -asetteluja muokattiin. Videoiden palautteen keräämisen lisäksi fysioterapeuttiopiskelijoille annettiin lista Power Point -esitysten aiheista. Näin videoiden aihealueissa ilmenneet aihepuutokset pystyttiin korvaamaan havainnollistavilla Power Point -esityksillä Reppu-sivustolle. Koko tuotteistamisprosessin ajan pidettiin vahvana mielessä opiskelijan näkökulma ja näin tehtiin kattava paketti hengitysfysioterapian perusteista, joka palvelee opiskelijan oppimista mahdollisimman hyvin.

Tuotteen valmistuksessa on otettava huomioon tietojen muuttumisen ja vanhentumisen mahdollisuus (Jämsä & Manninen 2000, 54). Riskinä videomateriaalissa oli opetussuunnitelman jatkuva muutos. Mikäli videoiden aiheet eivät kuitenkaan enää jatkossa sovi opetussuunnitelmaan, voi videoita käyttää kurssilla opetetun tiedon syventämiseen. Videomateriaalin tuottamisessa oli huomioitava myös se, että videomateriaali ei ole ikuista ja niiden elinikä on lyhyt. Esittelyvideon käyttöaika on tavallisesti pari kolme vuotta, opetusohjelmalla muutaman vuoden enemmän. Tämän jälkeen video on vanhentunut. Organisaatiot saattavat muuttua, tuotteet uudistua, toimintatavat muuttua ja työntekijät vaihtua. Videota voi toki muokata ja editoida, lisätä jotain uutta ja päivittää vanhaa. Riskinä on kuitenkin vanhahtavuus ja videon tyylin rikkonaisuus. Muutamassa vuodessa esimerkiksi vaatemuoti muuttuu erittäin paljon. (Aaltonen 2003, 19.) Reppu-sivut Moodle-verkkoalustalla ovat helposti muokattavissa ja päivitettävissä ja näin tuotoksen käyttöikä on mahdollisimman pitkä. Materiaalin tekovaiheessa kiinnitettiin huomiota lisäksi kuvausajankohtaan viittaaviin yksityiskohtiin. Kuvissa ja videoissa käytettiin ajattomia valintoja tekstissä ja rekvisiitassa, lisäksi kuvaspaikka pyrittiin järjestämään mahdollisimman pelkistetyksi.

8 POHDINTA

Opinnäytetyöprosessi ja tavoitteiden saavutus

Opinnäytetyö oli pitkä prosessi, jonka aikana opittiin prosessinhallinta- ja tiimityöskentelytaitoja sekä kehitettiin ammatillista osaamista. Koska koulun aikana kurssit opiskellaan nopealla aikataululla, yhteen suurempaan aihekokonaisuuteen keskittyminen auttoi syventämään vanhaa opittua tietoa sekä antoi samalla paljon uutta informaatiota aiheesta. Prosessi kesti aiheen saamisesta työn esittämiseen puolitoista vuotta.

Opinnäytetyömme tavoitteena oli tuottaa itseopiskelumateriaalia hengitysfysioterapiasta Lahden ammattikorkeakoulun fysioterapiaopiskelijoille. Tuotoksena syntyi visuaalinen itseopiskelupaketti, sisältäen opetusvideoita, teorial tietoa Power Point -esitysten muodossa ja kertaustehtäviä. Opetusmateriaali sijoitettiin Lahden ammattikorkeakoulun Moodle-ympäristöön Reppuun. Sähköinen opiskelumateriaali on monikäyttöistä ja vastaa nykypäivän tarvetta opiskelussa (Tossavainen 2015, 188). Opetusmateriaalin tarkoituksena on selventää hengitysfysioterapiaopinnoissa opittuja asioita ja antaa sekä opiskelijoille että opettajalle mahdollisuus erilaisiin opiskelu- ja opettamistapoihin. Materiaalin avulla opiskelijat voivat syventää ja kerrata opittuja asioita itsenäisesti. Saadun palautteen perusteella tuotos palvelee tarkoitustaan ja tavoite saavutettiin.

Ison opinnäytetyöryhmän myötä aihe oli laaja, mikä oli opinnäytetyöprosessin yksi suurimmista haasteista. Koska tuotos nojaa kirjoitettuun tietoperustaan (Vilkkä & Airaksinen 2003, 154; Jämsä & Manninen 2000, 47), haasteena oli aiheen rajaaminen tarpeeksi tiiviiseen, mutta kattavaan muotoon. Materiaali olisi ollut helppo suunnitella ja rajata kurssin opetussuunnitelman pohjalta (Lahden ammattikorkeakoulu 2014), mutta toimeksiantajan mielestä kyseinen toimintatapa ei ollut hyvä, koska opetussuunnitelma muuttuu jatkuvasti. Lopulta aiheeksi rajautui opetussuunnitelman, kyseisen kurssin ja toimeksiantajan toiveiden

pohjalta kattava kokonaisuus, joka pitää sisällään hengitysfysioterapian perusteet. Kurssin sisältämä verenkiertoelimistön osio jätettiin pois, koska aihe olisi kasvanut liian laajaksi. Aiherajauksen sisällöstä tuli löytyä luotettavaa kirjallisuutta ja näyttöön perustuvaa tutkimustietoa. Lisäksi opetusmateriaalia tehtiin aiheista, joista ei ole niinkään tutkimuksellista näyttöä, mutta jotka on todettu kliinisessä työssä vaikuttaviksi. Vaikka hengityselinsairauden kuntoutuksesta on edelleen vain vähän tutkittua näyttöä, kliinisessä työssä on pitkään käytettyjä ja hyväksi todettuja menetelmiä, joita fysioterapiassa käytetään (Kinnula ym. 2008, 384).

Suuri opinnäytetyöryhmä ja eri paikkakunnilla asuminen toivat haasteita yhteisen kirjoittamisajan ja tapaamisten järjestämiseen, joten teoriaosuus jaettiin, jotta kaikki pystyivät työskentelemään myös itsenäisesti. Yksin kirjoittaminen tuntui ajoittain hankalalta ja aikaavievältä ja tiedonhakua suoritettiin osin myös päällekkäin. Vaikka teknologiaa ja sosiaalista mediaa käytettiin paljon ajatusten vaihtamiseen ja teoriaosuuden kokoamiseen, kasvokkain työskentely koettiin kuitenkin tehokkaammaksi ja prosessia palvelevammaksi. Kesäajalla työskentely toi oman haasteensa toimeksiantajan ollessa lomalla, sillä heinäkuussa kuvattuun audiovisuaaliseen materiaaliin saimme toimeksiantajalta palautetta vasta alkusyksystä.

Jo ennen suunnitelmaseminaaria tehdyssä SWOT-analyysissä osattiin arvioida, että neljän hengen ryhmä tulee olemaan sekä vahvuus että heikkous. Epäilyksistä huolimatta, kaikille on riittänyt työssä paljon työtä ja opinnäytetyöryhmäläiset ovat tukeneet toisiaan. Useampi mielipide hankalasta aiheesta on auttanut kirjoittamisprosessissa.

Opinnäytetyöprosessin aikana esiin on kuitenkin tullut erilaiset työskentelytavat ja – rytmi, jonka takia työnjakoa olisi pitänyt suunnitella tarkemmin.

Materiaalin kuvaamisen haluttiin ammattitaitoinen kuvaaja, jotta tuotteen ulkomuoto ja -asu palvelisivat toimeksiantajan tarpeita pitkään. Kuvaajaksi saatiin mediatekniikan opiskelija. Käsikirjoitus kuvauksiin tehtiin itse.

Kuvaussuunnitelman tekeminen koettiin haasteelliseksi, koska suunnitelman tekemisestä ei ollut aikaisempaa kokemusta. Käsikirjoitus muuttuu jatkuvasti vielä kuvaustilanteessa (Jämsä & Manninen 2000, 60), kuten tässäkin tapauksessa. Kuvaussuunnitelman olisi pitänyt olla paljon yksityiskohtaisempi, jolloin ensimmäisen kuvauspäivän jälkeen suunnitelmaan piti tehdä muutoksia. Onneksi kuvauksiin varattiin kaksi päivää, joten kuvaussuunnitelman tarkentaminen ennen toista kuvauspäivää onnistui.

Aikataulu ei ole mennyt alkuperäisen suunnitelman mukaan, mutta se oli odotettavissa. Aikataulua ja ryhmadynamiikkaa ovat horjuttaneet kesätyöt sekä eriaikaiset työharjoittelut. Ongelmana oli alkuvaiheessa se, ettei yhteistyökumppania saatu M. IDEA:lta. Kuvaukset lykkääntyivät, mutta onneksi yhteistyökumppanin löydettyä editointiin kului paljon suunniteltua vähemmän aikaa. Kuvaussuunnitelman tekeminen hankaloitui, koska kaikki opinnäytetyön tekijät kirjoittivat teoriaosuuttaan eri rytmissä. Teoriaosuus on vienyt enemmän aikaa kuin oli suunniteltu ja siksi tuotteen testaukselta väheni aikaresursseja. Kaiken kaikkiaan työ kuitenkin julkaistaan aikataulun mukaan.

Tiedonhaku

Koska opinnäytetyön aihe oli laaja, kului tiedonhakuun aikaa. Tietoperustasta haluttiin riittävän kattava, sillä tuotteen sisältöön ja laatuun vaikuttavat tuotteen asiasisältö ja asiantuntijatieto (Jämsä & Manninen 2000, 47). Suuren ryhmäkoon ja eri paikkakunnilla asumisen vuoksi tiedonhaku ja -etsintä suoritettiin pääasiassa itsenäisesti. Jälkikäteen ajateltuna tiedonhakuun, varsinkin tutkimusten etsimiseen, olisi kannattanut käyttää enemmän aikaa ryhmänä, sillä näin olisi välttytty moneen kertaan samojen artikkeleiden ja kirjallisuuden etsimiseltä. Virheiden tunnistaminen kertoo omasta oppimisesta (Vilkka & Airaksinen 2003, 155). Toisaalta, ryhmävoimaa osattiin käyttää hyväksi, sillä keskustelu hyvistä tietolähteistä sosiaalisessa mediassa oli vilkasta koko teoriaosuuden kirjoittamisen ajan. Näin saatiin puolin ja toisin vinkkejä

hyvistä lähteistä ja materiaalista omiin aiheisiin. Ryhmän kesken kysyttiin myös neuvoja, mielipiteitä ja apua tiedonhakuprosessin kaikissa vaiheissa. Prosessi vahvisti ryhmätyöskentelytaitoja; työn aikana on opittu vuorottelemaan, neuvottelemaan, tekemään kompromisseja, pettymään ja tukemaan toisia.

Tiedonhaku aloitettiin tutustumalla aikaisemmin tehtyihin opinnäytetöihin hengityksestä sekä tutustumalla alan kirjallisuuteen. Tiedonhaku suoritettiin pääasiassa Nelliportaalissa, EBSCO:ssa ja Google Scholarissa, ja hakuja tehtiin niin suomen kuin englannin kielellä. Myös lähdekirjallisuudessa käytettyjä lähteitä käytettiin hyväksi tiedonhaussa. Hakusanoja suomeksi oli muun muassa hengitys, epätasapainoinen hengitys, liikunta, hengitysfysioterapia, hengitystekniikka, hengityselinsairaudet ja visuaalinen opetusmateriaali. Englanninkielisinä hakusoina käytettiin muun muassa respiratory, dysfunctional breathing, respiratory physiotherapy, breathing techniques, high-intensity training ja visual teaching material. Lähdemateriaaliksi pyrittiin valitsemaan uusinta tietoa. Kirjallisuudessa pyrittiin käyttämään 2000-luvulla tehtyä kirjallisuutta ja tutkimuksissa pyrittiin etsimään korkeintaan 10 vuotta aikaisemmin julkaistua materiaalia. Muutama yli 10 vuotta vanha tutkimus otettiin lähdemateriaaliksi, jos kyseistä tutkimusta oli käytetty lähdemateriaalina viime vuosina julkaistuissa teoksissa. Tällöin tutkimuksen pääteltiin olevan vielä käyttökelpoista ja ajantasaista tietoa.

Omat haasteensa tiedonhaun etsintään toivat päteviltä vaikuttavat, mutta maksulliset artikkelit sekä suomenkielisen kirjallisuuden vähäisyys. Vieraskielisiin tutkimuksiin ja materiaaleihin perehtyminen oli aikaa vievää, sillä sanasto koettiin paikoitellen hankalaksi. Osasta aihealueesta on myös vain vähän tutkimusnäyttöä (Kinnula ym. 2008, 384; Järvinen & Brander 2005, 748).

Aiheen rajaaminen oli tärkeää, sillä hengitysfysioterapia sisältää kattavan määrän eri aihealueita ja tietoa. Koska itse opinnäytetyön tuotos, Reppusivut, tuotettiin pääasiassa ajatellen opiskelijoita ja heidän oppimistaan, haluttiin aihealueet pitää riittävän yksinkertaisina mukaillen kurssin

opetussuunnitelmaa (Lahden ammattikorkeakoulu 2014). Esimerkiksi hengityksen anatomia ja fysiologia pyrittiin kuvamaan mahdollisimman lyhyesti ja ytimekkäästi, koska sen oletettiin olevan tuttua aiemmista kursseista. Näin kohderyhmän aiempi tietotaso otettiin huomioon aiheen rajauksessa (Aaltonen 2003. 18–19). Vaikka tuotoksen päätarkoituksena oli visuaalisuus, niin tietopohjasta haluttiin riittävän laaja ja sitä pystyttiin hyödyntämään videoiden selostuksissa ja Power Point -esityksissä selventämään kuvien ja videoiden välittämää tietoa (Jämsä & Manninen 2000, 47). Koska opinnäytetyön tekijöitä oli monta, näkyy se myös lähteiden määrässä. Tekstiosuus on kuitenkin yhtenäistä.

Opetusmateriaalin ja käytettyjen menetelmien arviointi

Sähköinen materiaali ei voi pelkästään olla tekstiä, sillä tärkeintä on opetusmateriaalin visuaalisuus ja vuorovaikutteisuus (Tossavainen 2015, 189–190). Koska videot haluttiin pitää tarpeeksi tiiviinä ja selkeinä, audiovisuaalisen materiaalin lisäksi Reppu-sivustolle lisättiin teoriapohjaa videoiden ja oppimisen tueksi. Lisäksi aihealueisiin yhdisteltiin verkkolinkkejä, sillä linkit yhdistävät helposti lisätietoa aiheeseen (Tossavainen 2015, 188.)

Prosessin alusta asti suunnitelmana oli testata itseopiskelumateriaalin toimivuutta fysioterapiaopiskelijoilla ja paras testiryhmä olisi ollut toisen vuoden fysioterapiaopiskelijat, jotka suorittavat kurssia parhaillaan. Kuitenkin tämä olisi viivästyttänyt opinnäytteen valmistumista sen verran, että kyseinen vaihtoehto hylättiin. Palautteen antajat olivat omalta vuosikurssiltamme, joka heikentää palautteen luotettavuutta jonkin verran. Palaute ei välttämättä tällöin ole täysin totuudenmukaista ja joitakin asioita saatetaan kaunistella, kuten Jämsä ja Manninen (2000, 80) toteaa.

Kuvatun materiaalin ulkoasu ja asiasisältö saivat vain positiivista palautetta opiskelijoilta. Palauteen mukaan videot ovat moderneja ja selkeitä. Ne etenevät loogisesti ja katsojan oli helppo seurata materiaalia. Videot olivat sopivan mittaisia ja kiinnostus katsomiseen säilyi loppuun saakka. Kysyimme fysioterapiaopiskelijoilta muun muassa kurssilta

epäselviksi jääneitä asioita, sekä olisiko videolta löytynyt vastaus tähän asiaan.

Yhtenäinen tyyli tuotteiden ulkoasussa on osa tuotteen oheisviestintää. Olemme valinneet videoihimme ja Power Point – esityksiin yhteinäisen ulkoasun, joka yhteinäistää kokonaiskuvaa ja antaa viimeistellyn vaikutelman. (Jämsä & Manninen 2000, 57.)

Luotettavuus, eettisyys ja hyödynnettävyys

Opinnäytetyössä on pyritty noudattamaan Lahden ammattikorkeakoulun yleisiä ohjeita. Työmme luotettavuuteen olemme pyrkineet vaikuttamaan valitsemalla käytetyt lähteet kriittisesti, kuten Jämsä ja Manninen (2000, 47) kehottaa. Työssä on pyritty käyttämään aina alkuperäislähteitä ja lähdeviittaukset ja -merkinnät on tehty Lahden ammattikorkeakoulun ohjeistusta noudattaen.

Visuaalisessa oppimateriaalissa tulee aina miettiä eettisyyttä ja tekijänoikeusasioita (Kalliala 2002, 98). Nämä ratkaisimme esiintymällä videoilla itse. Kuvaajaa ja editoijaa etsiessä kriteereihimme kuului, että saamme vapaasti käyttää hänen työstämäänsä materiaalia ja tämä asia oli selvä yhteistyökumppanin kohdalla. Koko työryhmän jäsenten nimet ja Lahden ammattikorkeakoulun logo ovat esillä jokaisen videon lopussa.

Koko materiaali on Lahden ammattikorkeakoulun fysioterapiaopiskelijoiden käytettävissä ja sen tarkoituksena on selventää hengitysfysioterapiaopinnoissa opittuja asioita ja antaa sekä opiskelijoille että opettajalle mahdollisuus erilaisiin opiskelu- ja opettamistapoihin. Materiaalin avulla opiskelijat voivat syventää ja kerrata opittuja asioita itsenäisesti. Koska materiaali löytyy nyt vain yhden kurssin alta, ei tuotos ole hyödynnettävissä muiden sosiaali- ja terveysalojen opiskelijoiden keskuudessa. Tulevaisuudessa olisikin hienoa, että myös muiden alojen opiskelijat pääsisivät tutustumaan materiaaleihin, esimerkiksi astmalääkkeen oikeaan ottotekniikkaan.

Kehittämisehdotukset ja jatkotutkimusaiheet

Ajallisten resurssien vuoksi tuotteen testaaminen jäi suppeaksi. Tuotteen testaaminen olisi ollut antoisampaa suorittaa opiskelijoilla, jotka käyvät kurssia parhaillaan ja hyödyntävät materiaalia oppimisessaan. Palaute olisi myös ollut suorempaa, luotettavampaa ja runsaampaa. Lisäksi, jos uuden kuvauspäivän järjestäminen olisi ollut mahdollista, videoihin olisi voinut tehdä mittavampia muutoksia palautteen perusteella.

Opinnäytetyön alussa olisi voitu tehdä opiskelijoille kysely, jossa olisi selvitetty millaista materiaalia he toivoisivat tuotettavan. Tässä opinnäytetyössä materiaali tuotettiin kuitenkin toimeksiantajan toiveiden perusteella vaikka käyttäjiin kuuluvat myös opiskelijat. Työn yhtenä tarkoituksena oli antaa opettajalle vaihtoehtoisia opetusmenetelmiä ja siksi materiaali perustuu toimeksiantajan toiveisiin.

Työtä voisi jatkaa vielä testaamalla materiaalin toimivuutta ja käyttäjien palautteen perusteella työtä voisi täydentää ja laajentaa. Opinnäytetyö pohjautuu hengitysfysioterapian kurssiin, jonka opetussuunnitelma muuttuu jatkuvasti. Jatkokehitysehdotuksena olisi hyvä päivittää materiaalia säännöllisesti vastaamaan kurssin sisältöä, jolloin sen hyödynnettävyys osana kurssia mahdollistuisi jatkossakin. Olisi myös kiinnostava tietää, kuinka paljon opiskelijat käyttävät itseopiskelumateriaaleja ylipäättään ja auttavatko ne syventämään jo tunnilla opittuja asioita. Materiaalin käytöstä voisi tehdä esimerkiksi tutkimuksellisen opinnäytetyön.

Ammatillinen kasvu ja oman oppimisen arviointi

Ammatillinen kasvu työn aikana on ollut huomattavaa ja samalla on opittu tärkeitä taitoja työelämää varten. Tietämys opinnäytetyön aiheesta on kasvanut ja tiedonhaku sekä asiatekstin kirjoittaminen ovat kehittyneet. Tuotteistamisprosessi kokonaisuudessaan on ollut opettavainen matka

opinnäytetyöryhmälle. Koska hengitys vaikuttaa koko ihmiskehoon ja moneen eri elämän osa-alueeseen, opinnäytetyöprosessin aikana opittuja taitoja päästään varmasti hyödyntämään myös työelämässä.

Koko prosessin ajan yhteistyötaitoja on opittu niin opinnäytetyön ryhmän kuin eri yhteistyökumppaneiden kanssa. Yhteistyökumppaneilta on opittu asioita, joita ei ilman heitä olisi osattu. Tärkeää tukea ja rakentavaa palautetta on tullut niin toimeksiantajalta, ohjaavalta opettajalta kuin opponoijiltakin. Materiaalin kuvaaja ja editoija on ollut suuressa roolissa apuna videomateriaalin työstämisessä. Viisas päätös tehtiin pyytäessä apua videomateriaalin tuottamiseen, koska opinnäytetyöryhmäläisten taidot eivät olisi siihen riittäneet.

LÄHTEET

Aalto, R. 2005. Kuntoilijan käsikirja – Opas tulokselliseen kuntoliikuntaan. Jyväskylä: Docendo Sport.

Aaltonen, J. 2003. Käsikirjoittajan työkalut – Audiovisuaalisen käsikirjoituksen tekijän opas. Tampere: Tammer-Paino Oy.

Annane, D., Orlikowski, D. & Chevret, S. 2014. Nocturnal mechanical ventilation for chronic hypoventilation in patients with neuromuscular and chest wall disorders (Review). The Cochrane Collaboration by John Wiley & Sons. Iss. 12, p. 1–49 [viitattu 15.8.2015]. Saatavissa Cochrane Library-tietokannassa:
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD001941.pub3/abstract>

Anttila, K., Kaila-Mattila, T., Kan, S., Puska, E-L. & Vihunen, R. 2007. Hoitamalla hyvää oloa. Helsinki: WSOY.

Arvonen, S. & Kailajärvi, J. 2002. Ryhti ja Liike. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Best Sleeping Position and Prone Sleeping. 2015. Normalbreathing.com [viitattu 29.3.2015]. Saatavissa: <http://www.normalbreathing.com/l-6-best-sleep-positions.php#.Uluo1tVF9Pw>

Bianchi, R., Gigliotti, F., Romagnoli, I., Lanini, B., Castellani, C., Grazzini, M. & Scano, G. 2004. Chest wall kinematics and breathlessness during pursed-Lip breathing in patients with COPD. Chest. Vol. 125, Iss. 2, p. 459–465 [viitattu 1.10.2015]. Saatavissa Pubmed-tietokannasta:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14769725>

Bradley, H. 2014a. Breathing pattern disorders and functional movement. The International Journal of Sports Physical Therapy. Vol. 9, Iss. 1, p. 28–39.

Bradley, D. 2014b. Pattern of breathing dysfunction in hyperventilation and breathing pattern disorders. Teoksessa Chaitow, L., Bradley, D. & Gilbert, C. Recognizing and Treating Breathing Disorders– a Multidisciplinary approach. Second edition. Churchill Livingstone, 51–59.

Brander, P. & Lehtimäki, L. 2013. Keuhkopotilaan apuvälineet. Teoksessa Kaarteenaho, R., Brander, P., Halme, M. & Kinnula, V. (toim.) Keuhkosairaudet Diagnostiikka ja hoito. Helsinki: Duodecim, 472–484.

Brander, P. & Varpula, T. 2013. Hengitysvajaus. Teoksessa Kaarteenaho, R., Brander, P., Halme, M. & Kinnula, V. (toim.) Keuhkosairaudet Diagnostiikka ja hoito. Helsinki: Duodecim, 326–339.

Bruton, A. 2008. Breathing and relaxation training improves respiratory symptoms and quality of life in asthmatic adults. *Australian Journal of Physiotherapy*. Vol. 54, Iss. 1, p. 76 [viitattu 19.10.2015]. Saatavissa: http://ac.els-cdn.com/S0004951408700722/1-s2.0-S0004951408700722-main.pdf?_tid=bd8a72dc-7cb9-11e5-b589-00000aacb35f&acdnat=1445957469_e0346aadca4c36b9627a90cd3e7811e0

Bäckmand, H. & Puolijoki, H. 2010. Hengitysterveyden edistäminen. Teoksessa Bäckmand, H. (toim.) *Hyvä hengitysterveys*. Helsinki: Yliopistopaino, 22–48.

Chaitow, L. 2014. Osteopathic assessment of structural changes related to BPD. Teoksessa Chaitow, L., Bradley, D. & Gilbert, C. *Recognizing and Treating Breathing Disorders— a Multidisciplinary approach*. Second edition. Churchill Livingstone Elsevier, 99–117.

Chaitow, L., Bradley, D. & Gilbert, C. 2014a. What are the breathing disorders? Teoksessa Chaitow, L., Bradley, D. & Gilbert, C. *Recognizing and Treating Breathing Disorders— a Multidisciplinary approach*. Second edition. Churchill Livingstone Elsevier, 1–10.

Chaitow, L., Bradley, D. & Gilbert, C. 2014b. The structure and function of breathing. Teoksessa Chaitow, L., Bradley, D. & Gilbert, C. *Recognizing and Treating Breathing Disorders— a Multidisciplinary approach*. Second edition. Churchill Livingstone Elsevier, 23–43.

Chaitow, L. 2004. Breathing pattern disorders, motor control, and low back pain. *Journal of Osteopathic Medicine*. Vol. 7, Iss. 1, p. 33–40.

CliftonSmith, T. & Rowley, J. 2011. Breathing pattern disorders and physiotherapy: inspiration for our profession. *Physical Therapy Reviews*. Vol. 16, Iss. 1, p. 75–86 [viitattu 19.8.2015]. Saatavissa: http://www.aipro.info/drive/File/Breathing_pattern_disorders_and_physiotherapy_inspiration_for_our_profession.%20T.%20CliftonSmith,%20J.%20Rowley.pdf

Evaristo, K., Saccomani, M., Martins, M., Cukier, A., Stelmach, R., Rodrigues, M., Santaella, D. & Carvalho, C. 2014. Comparison between breathing and aerobic exercise on clinical control in patients with moderate-to-severe asthma: protocol of a randomized trial. *BMC serie*. Vol. 14, Iss. 160, p. 1–8 [viitattu 27.4.2015]. Saatavissa BMC Pulmonary Medicine-tietokannasta: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4216357/pdf/12890_2014_Article_600.pdf

Falla, D. 2004. Unravelling the complexity of muscle impairment in chronic neck pain. *Manual Therapy*. Vol. 9, Iss. 3, p. 125–133.

Fink, J. 2007. Forced expiratory technique, directed cough, and autogenic drainage. *Respiratory Care*. Vol. 52, Iss. 9, p. 1210–1223 [viitattu 20.9.2015]. Saatavissa: <http://rc.rcjournal.com/content/52/9/1210.full.pdf+html>

Gilbert, C. 2014. Biochemical aspects of breathing. Teoksessa Chaitow, L., Bradley, D. & Gilbert, C. *Recognizing and Treating Breathing Disorders— a Multidisciplinary approach*. Second edition. Churchill Livingstone Elsevier, 61–77.

Haahtela, T. 2013. Obstruktiiiset keuhkosairaudet. Teoksessa Kaarteenaho, R., Brander, P., Halme, M. & Kinnula, V. (toim.) *Keuhkosairaudet Diagnostiikka ja hoito*. Helsinki: Duodecim, 108–137

Heliövaara, M. & Riihimäki, H. 2005. Tuki- ja liikuntaelinten sairaudet. *Terveyskirjasto* [viitattu 23.5.2015]. Saatavissa: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=suo00026#s4

Hengityслиitto. 2015a. Hengitä ja Hengästy [viitattu 13.3.2015]. Saatavissa: <http://www.hengityслиitto.fi/sites/default/files/oppaat/hengitajahengasty.pdf>

Hengityслиitto. 2015b. Opas harvinaista hengityssairautta sairastavalle [viitattu 2.4.2015]. Saatavissa: http://www.hengityслиitto.fi/sites/default/files/oppaat/opas_harvinaista_hengityssairautta_sairastavalle.pdf

Hengityслиitto 2015c. Opas uniapneaa sairastaville [viitattu 10.9.2015]. Saatavissa: http://www.hengityслиitto.fi/sites/default/files/oppaat/uniapnea_opas_2202.low_.pdf

Hengityслиitto. 2010a. Opas keuhkohtaumatautia sairastaville [viitattu 13.4.2015]. Saatavissa: http://www.hengityслиitto.fi/sites/default/files/oppaat/keuhkohtaumaopas_web_12112010.pdf

Hengityслиitto. 2010b. Omaha-ohjeita keuhkohtaumatautia sairastavalle [viitattu 15.3.2015]. Saatavissa: http://www.hengityслиitto.fi/sites/default/files/oppaat/keuhkohtauman_omahoito_opas_web_12112010.pdf

Hodges, P. & Gandevia S. 2000. Changes in intra-abdominal pressure during postural and respiratory activation of the human diaphragm. *The American Physiological Society*. 2000/89, 967–976 [viitattu 22.7.2015]. Saatavissa: <http://jap.physiology.org/content/jap/89/3/967.full.pdf>

Hodges, P., Sapsford, R. & Pengel, L. 2007. Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles. *Neurorol Urodyn*. Vol. 26, Iss. 3, p. 362–371.

Hough, A. 2014. *Physiotherapy in Respiratory and Cardiac Care – an evidence-based approach*. Fourth Edition. Cengage Learning.

Hough, A. 2001. *Physiotherapy in Respiratory Care*. Third Edition. Nelson Thornes Limited.

Huovinen, M. 2002. *Astma*. Helsinki: Duodecim.

ICF. 2004. Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus. World Health Organization. Stakes [viitattu 25.5.2015].
Saataavissa: <http://www.julkari.fi/handle/10024/77744>

Innocenti, D. & Troup, F. 2008. Dysfunctional breathing. Teoksessa Pryon, J. & Prasad, S. *Physiotherapy for respiratory and cardiac problems Adults and paediatrics*. Third edition. Churchill Livingstone Elsevier, 529–549.

Johnson, K. & Meyenburg, T. 2009. Physiological rationale and current evidence for therapeutic positioning of critically ill patients. *AACN Advanced Critical Care*. Vol. 20, Iss 3, p. 228–240.

Jokinen, T. 2001. *Tuotekehitys*. Helsinki: Otatieto

Jones, M., Harvey, A., Marston L. & O’Connel, N-E. 2013. Breathing exercises for dysfunctional breathing/hyperventilation syndrome in adults (Review). *The Cochrane Collaboration by John Wiley & Sons*. 2013/5, 1–19 [viitattu 15.3.2015]. Saataavissa Cochrane Library-tietokannassa:
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD009041.pub2/pdf>

Jones, R. 2001. Pelvic floor muscle rehabilitation. *Urology News*. Vol. 5, Iss. 5, p. 2–4 [viitattu 9.3.2015]. Saataavissa:
http://fysio.dk/Upload/graphics/PDF/Fagfestival_2003/Pelvic_floor_muscle_rehabilitation.pdf

Joseph, C., Porta, C., Casucci, G., Casiraghi, N., Maffeis, M., Rossi, M. & Bernardi, L. 2005. Slow Breathing Improves Arterial Baroreflex Sensitivity and Decreases Blood Pressure in Essential Hypertension. *American Heart Association*. 2005/46, 714–718 [viitattu 15.8.2015]. Saataavissa:
<http://hyper.ahajournals.org/content/46/4/714.full.pdf>

Jämsä, K. & Manninen, E. 2000. *Osaamisen tuotteistaminen sosiaali- ja terveysalalla*. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Järvinen, M. & Brander, P.E. 2005. Keuhkopotilaan apuvälineet. Teoksessa Kinnula, V., Brander, P.E. & Tukiainen, P. (toim.) *Keuhkosairaudet*. 3. uudistettu painos. Hämeenlinna: Duodecim.

Kalliala, E. 2002. *Verkko-opettamisen käsikirja*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Karevaara, S. 2013. Moodle 2. Helsinki: Finn Lectura

Karhumäki, E., Kärkkäinen, M., Nieminen, K. & Syrjäkallio-Ylitalo, M. 2014. Päästä varpaisiin. Ihmisen anatomia ja fysiologia. Porvoo: Edita.

Katainen, J. & Korhonen, T. 2005. Lapsen keuhkojen tyhjennyshoidon potilasohje. Tampere: Tampereen yliopistollinen sairaala, fysiatrian yksikkö.

Katajisto, M., Harju, T. & Kinnula, V. 2013. Keuhkohtaumatauti. Teoksessa Kaarteenaho, R., Brander, P., Halme, M. & Kinnula, V. (toim.) Keuhkosairaudet Diagnostiikka ja hoito. Helsinki: Duodecim, 124–137.

Kettunen, R. 2011. Sydämen pumppaustoiminta. Teoksessa Mäkijärvi, M., Kettunen, R., Kivelä, A., Parikka, H. & Yli-Mäyry, S. (toim.) Sydänsairaudet. Hämeenlinna: Duodecim Kariston kirjapaino Oy, 23–26.

Kilpeläinen, M. 2014. Mikrospirometria keuhkohtaumataudin seulonnassa. Käypä hoito: näytönastekatsaus [viitattu 19.8.2015]. Saatavissa:
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/suositus;jsessionid=F911424F1A7C6E070D21EA055445FA0D?id=nak08154>

Kinnula, V., Puolanne, M., Juvonen-Posti, P. & Kajosaari, M. 2008. Hengityselinten sairaudet. Teoksessa: Rissanen, P., Kallanranta, T. & Suikkanen, A. (toim.) Kuntoutus. 2. uudistettu painos. Keuruu: Duodecim, 384–411.

Kinnula, V. & Sovijärvi, A. 2005. Keuhkojen toiminnan tutkiminen. Teoksessa Kinnula, V. Brander, P. & Tukiainen, P. (toim.) Keuhkosairaudet. Helsinki: Duodecim, 231–243.

Kluukeri, I. 2015. Opettajilla pelko vähenevistä tunteista – opiskelijoiden työssäoppiminen karsii lähiopetusta. Yle-uutiset [viitattu 3.10.2015]. Saatavissa:
http://yle.fi/uutiset/opettajilla_pelko_vahenevista_tunneista__opiskelijoiden_tyossaoppiminen_karsii_lahiovetusta/7990643

Knuuttila, A. 2013. Keuhkopotilaan tutkiminen. Teoksessa Kaarteenaho, R., Brander, P., Halme, M. & Kinnula, V. (toim.) Keuhkosairaudet Diagnostiikka ja hoito. Helsinki: Duodecim, 14–19.

Kolar, P., Kobesova, A., Valouchova, P. & Bitnar, P. 2014a. Dynamic neuromuscular stabilization: developmental kinesiology: breathing stereotypes at postural-locomotion function. Teoksessa Chaitow, L., Bradley, D. & Gilbert, C. Recognizing and Treating Breathing Disorders– a Multidisciplinary approach. Second edition. Churchill Livingstone Elsevier, 11–22.

Kolar, P., Kobesova, A., Valouchova, P. & Bitnar, P. 2014b. Dynamic neuromuscular stabilization: assesment methods. Teoksessa Chaitow, L., Bradley, D. & Gilbert, C. Recognizing and Treating Breathing Disorders– a Multidisciplinary approach. Second edition. Churchill Livingstone Elsevier, 93–98.

Kortianou, E., Nasis, I., Spetsioti, S., Daskalakis, A. & Vogiatzis, I. 2010. Effectiveness of interval exercise training in patients with COPD. *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal*. Vol 21. Iss. 3. p. 12–19 [viitattu 21.8.2015]. Saatavissa: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2941353/pdf/cptj0021-0012.pdf>

Lahden ammattikorkeakoulu. 2014. Fysioterapeuttikoulutus. Opetussuunnitelma 2014–2015. Lahden ammattikorkeakoulu [viitattu 20.10.2015]. Saatavissa: <http://www.lamk.fi/opiskelijalle/opinto-opas/Documents/ops1415-st-fysioterapeutti.pdf>

Lehtinen, P., Tammivaara, R., Seppä, M., Luutonen, S. & Äärelä, E. 2000. Hyperventilaatio ja sen hoitomahdollisuudet (Katsaus). *Terveysportti*. 116/2000, 1969–1975 [viitattu 15.3.2015]. Saatavissa: <http://www.terveysportti.fi/xmedia/duo/duo91753.pdf>

Lihastautiliitto. 2009. Hengitystoimintojen mittaus- ja arviointimenetelmistä [viitattu 25.4.2015]. Saatavissa: <http://www.lihastautiliitto.fi/cgi-bin/wafnet3.pl?id=320&kid=1>

Louvaris, Z. & Vogiatzis, I. 2015. Physiological basis of cardiopulmonary rehabilitation in patients with lung or heart disease. *Breathe: ERS European Respiratory Society*. Vol. 11, Iss. 2, p. 120–127 [viitattu 1.10.2015]. Saatavissa: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4487369/pdf/EDU-0211-2014.pdf>

Lucas, S. & Platts-Mills, T. 2005. Physical activity and exercise in asthma: relevance to etiology and treatment. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. Vol. 116, Iss. 2, p. 298–334 [viitattu 23.9.2015]. Saatavissa: [http://www.jacionline.org/article/S0091-6749\(05\)00155-7/pdf](http://www.jacionline.org/article/S0091-6749(05)00155-7/pdf)

McCarren, B. & Alison, J. A. 2006. Physiological effects of vibration in subjects with cystic fibrosis. *European Respiratory Journal*. Vol. 27, Iss. 6, p. 1204–1209 [viitattu 17.8.2015]. Saatavissa: <http://erj.ersjournals.com/content/27/6/1204.long>

Magee, D. 2008. *Orthopedic Physical Assesment*. Saunders Elsevier.

Malmberg, P., Kirjavainen, T. & Sovijärvi, A. 2012. Hengityksen säätelyhäiriöiden tutkiminen. Teoksessa Sovijärvi, A., Ahonen, A., Hartiala, J., Länsimies, E., Savonen, S., Turjanmaa, V. & Vanninen, E. (toim.) *Kliinisen fysiologian perusteet*. Helsinki: Duodecim, 113–118.

Martin, M. & Seppä M. 2014. Hengitysterapeutin työkirja. Tampere: Mediapinta Oy.

Martin, M., Seppä, M., Lehtinen, P. & Törö, T. 2014. Hengitys itsesäätelyn ja vuorovaikutuksen tukena. Tampere: Mediapinta Oy.

Matikka, L. & Roos-Salmi, M. (toim.) 2012. Urheilupsykologian perusteet. Tampere: Tammerprint Oy.

Mattila, P. 2000. Teoksessa Herrala, J., Hämäläinen, P., Järvinen, M. & Karivaara, E. (toim.). Hengityshoito 4. Hämeenlinna: Kirjapaino Karisto Oy.

Mejia-Downs, A. & Bishop, K. L. 2010. Physical Therapy Associated with Airway Clearance Dysfunction. Teoksessa DeTurk, W.E. & Cahalin, L. P. 2010. Cardiovascular & Pulmonary Physical Therapy. Second edition. The McGraw-Hill Companies, 499–528.

Meyer, A., Günther, S., Volmer, T., Taube, K. & Baumann, H. 2015. A 12-month, moderate-intensity exercise training program improves fitness and quality of life in adults with asthma, a controlled trial. BMC serie. Vol. 15, Iss. 56, p. 1–8 [viitattu 27.8.2015]. Saatavissa BMC Pulmonary Medicine-tietokannasta: <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/s12890-015-0053-8.pdf>

Middleton, S. & Middleton P. 2008. Assessment and investigation of patients' problem. Teoksessa Pryon, J. & Prasad, S. Physiotherapy for respiratory and cardiac problems. Adults and paediatrics. Fourth edition. Churchill Livingstone Elsevier, 1–20.

Moss, J., Tew, G., Copeland, R., Stout, M., Billings, C., Saxton, J., Winter, E. & Bianchi, S. 2014. Effects of pragmatic lifestyle intervention for reducing body mass in obese adults with obstructive sleep apnoea: a randomized controlled trial. Hindawi Publishing Corporation: BioMed Research International [viitattu 22.8.2015]. Saatavissa: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4127266/pdf/BMRI2014-102164.pdf>

Mukka, M. 2015. Luento Suomen fysioterapeuttiopiskelijoiden tapaamisessa Lahdessa 21.3.2015.

Mustajoki, P. 2015. Kohonut verenpaine (verenpainetauti). Terveyskirjasto [viitattu 15.8.2015]. Saatavissa: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00034

Nieminen, E-M. 2013. Hengenahdistus. Teoksessa Kaarteenaho, R., Brander, P., Halme, M. & Kinnula, V. (toim.) Keuhkosairaudet Diagnostiikka ja hoito. Helsinki: Duodecim, 95–100.

Niensted, W., Hänninen, O., Arstila, A. & Björkqvist S-E. 2009. Ihmisen fysiologia ja anatomia. 18. uudistettu painos. Helsinki: WSOY.

Nordman, A. 2015. Hengitys osana ihanaa elämää. Luento Suomen fysioterapeuttiopiskelijoiden tapaamisessa Lahdessa 21.3.2015.

Opas anatomiaan. 2009. München: h.f. ullmann publishing GmbH.

O'Sullivan, P. & Beale, D. 2007. Changes in pelvic floor and diaphragm kinematics and respiratory patterns in subjects with sacroiliac joint pain following a motor learning intervention. *Manual Therapy*. Vol. 12, Iss. 3, p. 209–218 [viitattu 15.4]. Saatavissa: http://ac.els-cdn.com/S1356689X0600083X/1-s2.0-S1356689X0600083X-main.pdf?_tid=8654a522-e343-11e4-bb71-00000aacb360&acdnat=1429084168_85e01c8b6cad3970123a6768f15f1008

Piirilä, P. 2013. Keuhkojen toiminnan tutkiminen. Teoksessa Kaarteenaho, R., Brander, P., Halme, M. & Kinnula, V. (toim.) *Keuhkosairaudet Diagnostiikka ja hoito*. Helsinki: Duodecim, 22–38.

Piper, A. & Grunstein, R. 2010. Obesity Hypoventilation Syndrome. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. Vol. 183, p. 292–298 [viitattu 15.4.2015]. Saatavissa: <http://www.atsjournals.org/doi/pdf/10.1164/rccm.201008-1280CI>

Pirkanmaan sairaanhoitopiiri. 2014. Työ- ja suojavaatetus sekä suojaimet. Sairaalahygieniaohjeisto [viitattu 5.10.2015]. Saatavissa: <http://www.pshp.fi/default.aspx?contentid=8745>

Pohjois-Karjalan sairaanhoito- ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymä. 2015a. Infektio- ja sairaalahygieniyksikkö. Sairaalahygienia [viitattu 5.10.2015]. Saatavissa: <http://www.pkssk.fi/sairalahygienia1>

Pohjois-Karjalan sairaanhoito- ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymä. 2015b. Hyvät hoitokäytännöt [viitattu 5.10.2015]. Saatavissa: <http://www.pkssk.fi/hyvat-hoitokaytannot1>

Pohjois-Karjalan sairaanhoito- ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymä. 2015c. Käsihygieniaohje potilaille ja sairaalassa vieraileville. Käsihygienia [viitattu 5.10.2015]. Saatavissa: <http://www.pkssk.fi/kasihygienia>

Prasad, S. & Main, E. 2008. Paediatrics. Teoksessa Pryon, J. & Prasad, S. 2008. *Physiotherapy for Respiratory and Cardiac Problems. Adults and paediatrics*. Fourth edition. Churchill Livingstone Elsevier, 329–373.

Pryon, J. & Prasad, S. 2008. Physiotherapy techniques. Teoksessa Pryon, J. & Prasad, S. *Physiotherapy for Respiratory and Cardiac Problems adults and pediatrics*. Fourth edition. Churchill Livingstone Elsevier, 134–217.

Pryon, M. & Steed, E. 2008. Psychological aspects of care. Teoksessa Pryon, J. & Prasad, S. Physiotherapy for respiratory and cardiac problems. Adults and paediatrics. Fourth edition. Churchill Livingstone Elsevier, 252–269.

Puolanne, M. 2010. Kuntoutus keuhkosairauksissa. Teoksessa: Bäckmand, H. (toim.). 2010. Hyvä hengitysterveys. Helsinki: Yliopistopaino, 131–135.

Puolanne, M. & Tikkanen, H. 2000. Astma ja liikunta. Teoksessa Laitinen, L., Juntunen-Backman, K., Hedman, J. & Ojaniemi, S. (toim.) Astma. Hengityслиitto. Helsinki: Duodecim, 68-83.

Rosalba, C. 2009. The functions of breathing and its dysfunctions and their relationship to breathing therapy. International Journal of Osteopathic Medicine. Vol. 12, Iss. 3, p. 78–85 [viitattu 22.3.2015]. Saatavissa: <http://www.castlehillosteopathy.com.au/resources/breathing-therapy.pdf>

Rosalba, C., Greenwood, K.M. & Cohen, M. 2011. Relationships between measures of dysfunctional breathing in a population with concerns about their breathing. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2011/15, 24–34.

Saarelma, O. 2015a. Hyperventilaatio (liikahengitys). Terveyskirjasto [viitattu 26.7.2015]. Saatavissa: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00905

Saarelma, O. 2015b. Niskakipu. Terveyskirjasto [viitattu 20.10.2015]. Saatavissa: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00310

Saarelma, O. 2015c. Selkäkipu. Terveyskirjasto [viitattu 20.10.2015]. Saatavissa: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00326

Saaresranta, T. & Brander, P. 2013. Krooninen hengitysvajaus. Teoksessa Kaarteenaho, R., Brander, P., Halme, M. & Kinnula, V. (toim.) Keuhkosairaudet Diagnostiikka ja hoito. Helsinki: Duodecim, 340–355.

Saaresranta, T. & Polo, O. 2013. Uniapnea. Teoksessa Kinnula, V., Brander, P. & Tukiainen, P. (toim.) Keuhkosairaudet. Helsinki: Duodecim, 358–383.

Sand, O., Sjaastad, O., Haug, E., Bjålie, J. & Toverud, K. 2012. Ihminen: Fysiologia ja anatomia. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Selkäkanava. 2015. Palleahengityksestä on hyötyä selkäkipuun [viitattu 10.3.2015]. Saatavissa: <http://www.selkakanava.fi/palleahengityksesta-apua-selkakipuun>

Smith, M., Russel, A. & Hodges, P. 2006. Disorders of breathing and continence have a stronger association with back pain than obesity and physical activity. *Australian Journal of Physiotherapy*. Vol 52, p. 11–16.

Soinila, S. 2006. Hermosauhujen neurobiologiaa. *Terveyskirjasto* [viitattu 26.9.2015]. Saatavissa: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=onn00078

Sovijärvi, A. & Piirilä, P. 2012. Ventilaatiokyvyn ja keuhkotilavuuksien mittaukset. Teoksessa Vanninen, E. (toim.) *Kliinisen fysiologian perusteet*. Helsinki: Duodecim, 82–99.

Sovijärvi, A. & Salorinne, Y. 2012. Hengityselimistön fysiologiaa ja patofysiologiaa. Teoksessa Vanninen, E. (toim.) *Kliinisen fysiologian perusteet*. Helsinki: Duodecim, 55–78.

Sovijärvi, A. & Salorinne, Y. 2005. Keuhkojen fysiologiaa ja patofysiologiaa. Teoksessa Kinnula, V., Brander, P. & Tukiainen, P. (toim.) *Keuhkosairaudet*. Helsinki: Duodecim, 34–54.

Sovijärvi, A. & Salorinne, Y. 2003. Hengityselimistön fysiologiaa ja patofysiologiaa. Teoksessa Ahonen, A., Hartiala, J., Länsimies, E., Savolainen, S., Turjanmaa, V. & Vanninen, E. (toim.) *Kliininen fysiologia ja isotooppiäätiede*. Helsinki: Duodecim, 142–169.

Talvitie, U., Karppi, S-L. & Mansikkamäki, T. 2006. *Fysioterapia*. Helsinki: Edita Prima Oy.

Tecklin, J.S. 2008. *Pediatric Physical Therapy*. Fourth Edition. Wolters Kluwer Health. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. 2014. Tietoa eri huumeista [viitattu 23.4]. Saatavissa: <https://www.thl.fi/fi/tutkimus-ja-asiantuntijatyo/tyokalut/time-out-aikalisa-elama-raiteilleen/aikalisaohjaajien-materiaalipaketti/paihteet-ja-peliriippuvuus/huumeet/tietoa-eri-huumeista>

Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. 2010. Hyvä hengitysterveys. Opas hengityssairauksien ehkäisyyn ja hoitoon [viitattu 28.1.2015]. Saatavissa: http://www.vanhempainliitto.fi/filebank/474-hyva_hengiterveys_THL_opas.pdf

Tilastokeskus. 2014. Suomen virallinen tilasto (SVT): Kuolemansyyt (verkkojulkaisu) [viitattu 28.1.2015]. Saatavissa: http://www.tilastokeskus.fi/til/ksyyt/2013/ksyyt_2013_2014-12-30_tie_001_fi.html

To-Mi. 2013. Toimintakyvyn mittarit [viitattu 14.6.2015]. Saatavissa: http://www.lsft.fi/lsft.fi/Materiaalia_files/TO-MI%20versio%202013.pdf

Tossavainen, T. 2015. Tulevaisuuden oppimateriaalit. Teoksessa Ruuska, H., Löytönen, M. & Rutanen, A. (toim.) LAATUA! Oppimateriaalit muuttuvassa tietoympäristössä. Helsinki: Suomen tietokirjailijat ry, 187–197 [viitattu 2.7.2015]. Saatavissa: http://suomentietokirjailijat-fi-bin.directo.fi/@Bin/a2498be2d5a98613d11e7c10f0df7784/1438622756/application/pdf/462670/Laatua_oppimateriaalit_2015_korjattu_web.pdf

Tukiainen, P. 2005. Keuhkojen fysikaalinen tutkiminen. Teoksessa Kinnula, V., Brander, P. & Tukiainen, P. (toim.) Keuhkosairaudet. Helsinki: Duodecim, 222–229.

UKK-instituutti. 2009. Liikuntapiirakka. [Viitattu 21.9.2015] Saatavissa: <http://www.ukkinstituutti.fi/liikuntapiirakka>

Vaasan keskussairaala. 2015a. Acapella PEP-käyttöohje [viitattu 5.10.2015]. Saatavissa: <http://www.vaasankeskussairaala.fi/WebRoot/1013451/Potilasohjeet/Acapella-ohjeet.pdf>

Vaasan keskussairaala. 2015b. Treshold PEP-käyttöohje [viitattu 5.10.2015]. Saatavissa: http://www.vaasankeskussairaala.fi/WebRoot/1013451/Potilasohjeet/PEP-harjoittelut_Threshold.pdf

Váden, J. 2011. COPD-diagnostiikka ja varhaistoteaminen. Kanta-Hämeen keskussairaala [viitattu 19.8.2015]. Saatavissa: <http://filha-fi-bin.directo.fi/@Bin/b821abc8ce0f7861b91986798b448778/1445600423/application/pdf/1686103/Vaden%20COPD-%20varhaisdiagnostiikka.pdf>

Varsinais-Suomen Sairaanhoido piiri. 2013. Hengitysopas. 2/2013 [viitattu 26.7.2015]. Saatavissa: <http://ohjepankki.vsshp.fi/fi/3086>

Vierimaa, H. & Laurila, M. 2011. Keho: Anatomia ja fysiologia. Helsinki: WSOYpro Oy.

Vilkkä, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi

Vuori, I. & Laukkanen, R. 2015. Liiallinen istuminen on terveydelle vaarallista. UKK-instituutti [viitattu 23.9.2015]. Saatavissa: http://www.ukkinstituutti.fi/tietoa_terveysliikunnasta/liikkumattomuuden_haittoja

LIITTEET

LIITE 1 Nijmegen kyselylomake

LIITE 2 PEF-viitearvotaulukko

LIITE 3 Liikuntapiirakka

LIITE 4 Palautelomake

LIITE 5 Kuvaussuunnitelma

LIITE 1 Nijmegen kyselylomake (Suomennos Innocenti & Troup 2008, 535.)

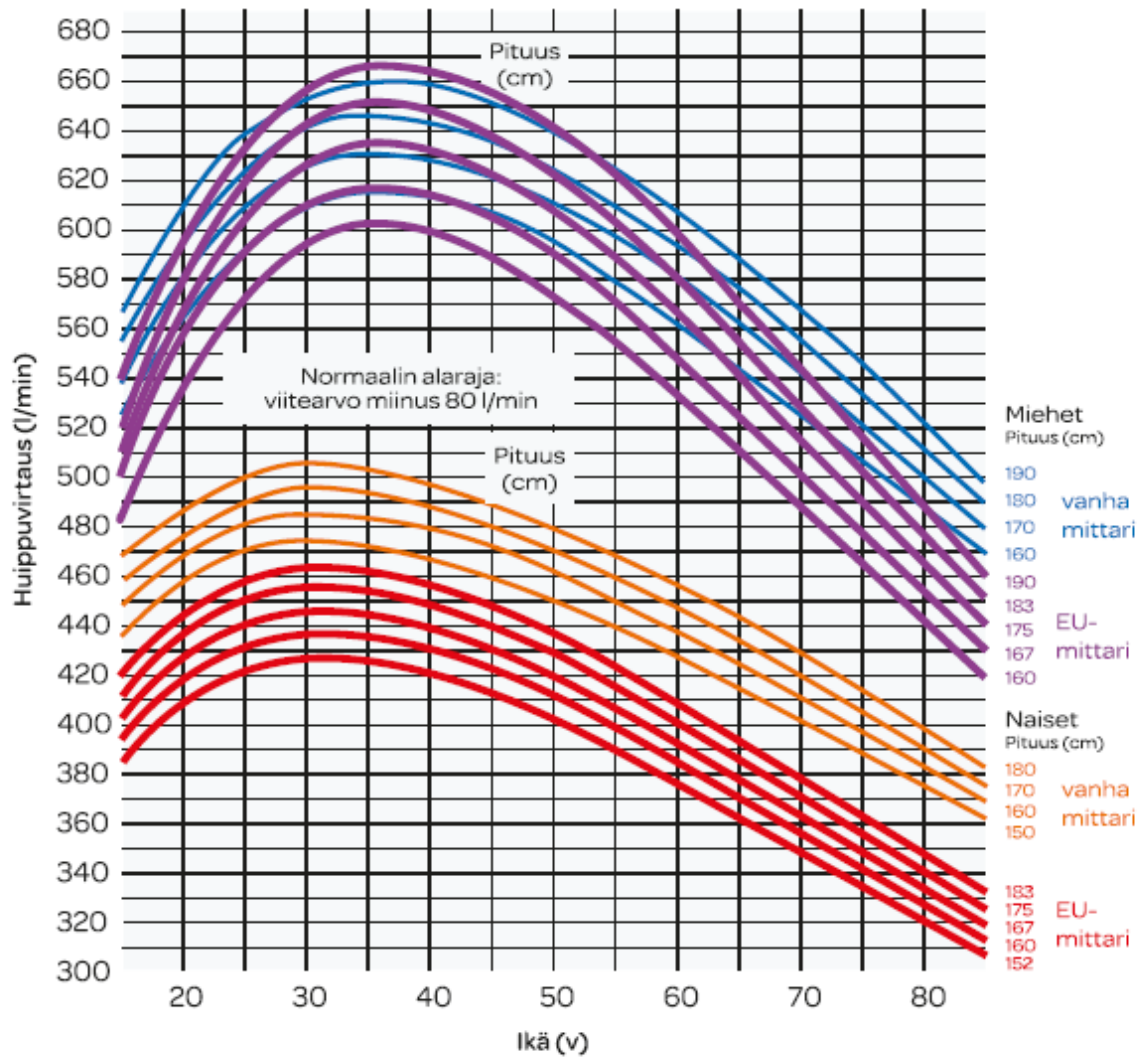
	Ei koskaan 0	Harvemmin 1	Joskus 2	Usein 3	Todella usein 4
Rintakivut					
Jännittyneisyyden tunne					
Näön hämärtäminen					
Huimaukkohtaukset					
Hämmetyneisyyden tunne					
Nopeampi tai syvempi hengittäminen					
Hengenahdistuksen tunne					
Kireyden tunne rinnassa					
Ilman täyteisyyden tunne vatsassa					
Pistelyn tunne sormissa					
Kyvyttömyys hengittää syvään					
Sormien tai käsien jäykkyys					
Kylmät jalat tai kädet					
Sydämen tykytys					
Ahdistuneisuuden tunteet					

Pisteet yhteensä: ___ /64

LIITE 2 PEF-viitearvotaulukko (Allergia- ja astmaliitto ry 2015)

PEF-viitearvot ikäryhmässä 15–85-vuotiaat

Modifioitu lähteestä: Nunn AJ, Gregg I. BMJ 1989;298: 1068-1070.



LIITE 3 Liikuntapiirakka (UKK-instituutti 2009)



LIITE 4 Palautelomake

Hei FYS12S,

Teemme opinnäytetyötä hengitysfysioterapiasta, eli Reppu-sivuille itseopiskelumateriaalipaketin opiskelijoille kurssiin "Fysioterapia hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintorajoitteiden kuntoutumisessa" liittyen.

Itseopiskelupakettiin tulee kuvaamiamme opetusvideoita ja powerpoint-esityksiä ja tehtäviä kurssin sisältöön liittyen (esim. kertaustenttejä, rentoutus- ja hengitysharjoituksia, limanirrotustekniikat → paljon visuaalista materiaalia). Koska tämän syksyn opiskelijat aloittavat kurssin vasta loppuvuodesta, tarvitsemme palautetta teiltä!

Muistutukseksi kurssin sisältö (hengitysosio):

- hengityksen fysiologiaa
- hengityksen havainnointi ja optimaalinen hengitystekniikka
- epätasapainoinen hengitys ja sen tutkiminen
- hengitykseen liittyvät käytännönharjoitteet liikuntasalissa
- hengityksen tehostaminen
- yskäisytekniikka
- limanirrotusmenetelmät (taputtelu, täristely, valutasennot, PEP)
- astman ja COPD:n fysioterapia ja liikuntaharjoittelun erityispiirteet

Linkki videoihin:

<https://www.youtube.com/watch?v=BMnYhR2tnAw&feature=youtu.be>

Opetusvideot ovat tällä hetkellä kaikki editoitu yhteen putkeen, mutta tarkoitus on laittaa videot erillisinä Reppuun aihealueittain. Videoiden lisäksi Power Point-esitykset tulee seuraavista aihe-alueista: Hengityselimistön anatomia, ryhdin tutkiminen/ryhdin merkitys hengityksen kannalta, epätasapainoinen hengitys, yleisimmät hengityselinsairaudet (liikuntasuositukset), hengitys- ja rentoutusharjoitukset sekä valutasennot.

Kysymykset:

1. Mitä mieltä olet videoiden sisällöstä ja ulkoasusta?
2. Uskotko, että opetusvideoista olisi ollut hyötyä omassa oppimisessasi?
3. Jäikö sinulta kurssin hengitysosioihin liittyen jotain epäselväksi mitä olisit jäänyt kaipaamaan?

Voit vastata joko tähän alle tai laittaa sähköpostia osoitteeseen:

suvisaukkola@gmail.com

Terv. Emmi Manninen, Katri Leevilä, Meeri Pohjalainen ja Suvi Saukkola FYS12S

LIITE 5 Kuvaussuunnitelma

Tarvittavat välineet:

- stetoskooppi
- mikrospirometri + nenänsulkija
- PEF-mittari
- mittanauha
- PEP-pullo
- hoitopöytä
- avaava lääke: lääkesumute ja -jauhe

Auskultaatio eli stetoskoopilla kuunteleminen:

Suvi lukee:

Keuhkojen kuuntelu tapahtuu ensin normaalin hengityksen aikana, jonka jälkeen myös voimistetun sisään- ja uloshengityksen aikana. Potilas hengittää suun kautta niin, että ilma kulkeutuu keuhkojen alaosiin saakka. Kuuntelu tulisi suorittaa mahdollisimman systemaattisesti laajalta alueelta, ylhäältä, alhaalta ja sivulta sekä arvioida puolieroja hengitysteissä.

Videon:

- still-kuva auskultointikohdista edestä ja takaa videon yhteyteen
- loppuun powerpoint-dia, jossa ranskalaisin viivoin:

Normaalit hengityssäänet

- Sisäänhengityssääni on kuultavissa selkeästi kun taas uloshengityksessä ääni on vaimea
- Kaulalta kuullaan ns. trakeaalinen hengityssääni, jolloin uloshengityssääni on voimakkaampi.
- Rintalastan yläosan molemmin puolin sekä lapaluiden välistä kuullaan bronkiaalinen hengityssääni, kun sekä sisään- että uloshengityssäänet ovat yhtä voimakkait.

Poikkeavia löydöksiä

- Rahinat
- Vinkunat
- Hankausäänet

Mikrospirometria

Suvi lukee:

Mikrospirometrialla saadaan tietoa keuhkojen ventilaatiokapasiteetista, johon vaikuttavat keuhkojen tilavuus, keuhkoputkiston läpimitta, hengityslihaksisen toiminta sekä keuhkokudoksen ja rintakehän venyvyys ja kimmoisuus. Mikrospirometria

suoritetaan potilaan istuessa selkä suorana ja nenään asetetaan sulkija. Suukappale asetetaan suuhun, huulet tiiviisti kappaleen ympärille. Keuhkot vedetään täyteen ilmaa, minkä jälkeen keuhkot puhalletaan voimakkaasti niin tyhjäksi kuin mahdollista, aikuisilla puhallus n. kuusi sekuntia. Puhallus toistetaan kolme kertaa, joista paras merkitään lopulliseksi tulokseksi.

Videon loppuun powerpoint-dia:

Fysioterapeutti voi käyttää mikrospirometriamittauksia potilaan seurannassa.

PEF

Suvi lukee:

PEF mittaa uloshengityksen huippuvirtausta, joka saavutetaan maksimaalisen puhalluksen alussa. PEF on hyvä testi astman diagnostiikassa ja hoidon seurannassa. PEF-puhalluksen vaiheet: aseta mittari 0-asentoon ja vaakatasoon. Vedä keuhkot täyteen ilmaa ja aseta suukappale suuhun siten, että huulet ovat tiukasti suukappaleen ympärillä. Puhalla noin yhden sekunnin mittainen nopea, maksimaalinen puhallus. Puhallus toistetaan kolme kertaa, joista paras merkitään lopulliseksi tulokseksi.

Videon loppuun powerpoint-dia:

DIA 1

PEF-viitearvotaulukko (Allergia- ja astmaliitto ry 2015)

Jos parhaimpien puhallusten väli on alle 20 l/min tai vaihtelu alle 10 %, tulos voidaan katsoa luotettavaksi.

DIA 2

Tavallisimmat virheet PEF-puhalluksessa

- Huono hengityslihaskäyttö heti puhalluksen alkaessa
- Liian pitkä puhallus
- Yskäisy suukappaleeseen
- Ilman vuotaminen suupielestä

PCF

Suvi lukee:

PCF-mittaus eli yskäisyn huippuvirtaus kertoo hengityslihasten toiminnasta ja niiden tuottamasta yskäisyvoimasta. Menetelmää käytetään testattaessa yskimisvoimaa. Mittaus suoritetaan yskäisemällä PEF-mittariin, samalla suoritustekniikalla kuin PEF-mittauksessa.

Videon loppuun powerpoint-dia:

Yskäisyvoiman tulisi olla 160 l/min (2,7 l/s), jotta jaksaa yskiä esim. liman pois hengitysteistä. Kuitenkin jo alle 270–300 l/min arvo kertoo siitä, ettei esim.

hengitysinfektion aikana kykene yskäisemään edes 160 l/min. Terveillä ihmisillä PCF-arvo saattaa olla 40–50 % paremmat kuin PEF-arvo.

PCF-arvoja ei ole standardoitu.

Rintarangan liikkuvuus / kierrot

Suvi lukee:

Rintarangan rotaatioliikettä tarkasteltaessa potilas istuu, jottei liike tule lannerangasta. Normaali rotaatio on 20–40 astetta. Potilas ristii kädet rinnalle ja kiertää rintarankaa oikealle ja vasemmalle. Tärkeää on huomioida liikkeiden symmetrisyys.

Loppuun dia:

Hyvä rintakehän ja -rangan liikkuvuus helpottaa hengittämistä. Näin keuhkoilla on tilaa laajentua tarpeeksi, jolloin hengittäminen ja kaasujenvaihto on tehokasta.

Rintakehän liikkuvuus/ mittanauha

Suvi lukee:

Potilasta pyydetään hengittämään maksimaalisesti ulos, jonka jälkeen mittanauha asetetaan potilaan miekkalisäkkeen kohdalle josta mitataan rintakehän ympärysmitta. Seuraavaksi potilas hengittää voimakkaasti sisään ja rintakehän ollessa laajimmillaan mitataan jälleen rintakehän ympärysmitta samasta kohdasta. Rintakehän liikkuvuus saadaan vähentämällä uloshengityksen jälkeinen mitta, sisäänhengityksen jälkeisestä mitasta. Normaali liikkuvuus on yli 5 cm.

Tekstinä videoon: 79cm-69cm=10cm

Loppuun dia:

Hyvä rintakehän ja -rangan liikkuvuus helpottaa hengittämistä. Näin keuhkoilla on tilaa laajentua tarpeeksi, jolloin hengittäminen ja kaasujenvaihto on tehokasta.

Oikea hengitystekniikka

Suvi lukee:

Palleahengityksessä ylävatsan tulisi kohota ja rintakehän laajentua ensin sivuille ja sitten ylös ja eteenpäin. Apuhengityslihasten tulisi pysyä rentoina. Ilman palleaa, hengitys muuttuu pinnalliseksi, rintakehän yläosilla tapahtuvaksi. Apuhengityslihakset työskentelevät levossakin ja hengityksestä muuttuu niukaksi ja sisäänhengityspainotteiseksi.

Nuolet videoon:

- edestäpäin kuvattuna: kyljistä nuolet sivuille
- sivulta kuvattuna: vatsasta nuoli eteen, rintakehästä nuoli yläviistoon

Videon teksti: Epätasapainoinen hengitys

Videon loppuun Power Point-dia:

Yleisesti ottaen kaikkea, mikä eroaa ns. normaalista hengityksestä, voidaan pitää epätasapainoisen hengityksen oireena.

Tyypillisimpiä oireita:

- Uloshengityksen jälkeinen tauko olematon
- Hengityksen pidättäminen sisäänhengityksen jälkeen
- Levossa hengitystiheys suurempi kuin 10–14 kertaa minuutissa
- Suun kautta hengittäminen
- Apuhengityслиhasten käyttö levossa
- Huokailu ja haukotteleminen
- Jatkuva rykiminen
- Ilman nieleminen
- Häiriöt hengitystekniikassa, esimerkiksi vatsan sisään vetäminen sisäänhengitettäessä ja laajeneminen uloshengitettäessä

Oikean hengitystekniikan ohjaaminen ja hengityksen tehostaminen

Suvi lukee:

Optimaalista hengitystekniikkaa voi ohjata manuaalisesti käsien avulla. Potilas tulee ohjata hengittämään palleanhengitystä. Hengitys tulee ohjata niin, että rintakehä laajenee sisäänhengityksen aikana, jolloin terapeutti asettaa kätensä potilaan kylkiin. Sisään- ja uloshengitettäessä ylävatsan pyöristyminen ja laskeutuminen pitäisi tuntua käden alla alavatsalla. Jos potilas ei osaa palleanhengitystä, potilasta voi pyytää hengittämään terapeutin kättä vasten.

Tekstinä videoon: Ohjaa oikea hengitystekniikka myös istuma- ja seisoma-asennossa

PEP-pullo

Suvi lukee:

Täytä litran pullo 10 senttimetrillä vettä. Leikkaa 70cm pituinen letku, letkun halkaisijan tulee olla noin 7mm. Laita letkun pää pullon pohjalle. Pidä letkun pää koko harjoituksen ajan suussa.

1. Hengitä sisään nenän kautta tehostetusti.
2. Puhalla letkun kautta tehokkaasti ja tasaisesti ulos niin, että vesi poreilee pullossa.
3. Ulospuhallus saa olla noin kaksi kertaa pidempi kuin sisäänhengitys.
4. Puhalla 5-10 kertaa ja pidä pieni tauko
5. Toista puhallussarja 3 kertaa peräkkäin vähintään neljä kertaa päivässä hyvässä istuma-asennossa

Loppuun dia:

PEP-pullo

- Litran pulloon laitetaan 10cm vettä.
- Letkun pituus noin 70cm.
- Puhalla 5-10 kertaa ja pidä pieni tauko. Toista sarja 3 kertaa.
- Tee puhalluksia useita kertoja päivässä, esim. 3-5 krt/pvä.

Taputtelu ja täristely

Suvi lukee:

Taputteluiden ja täristyksien tavoitteena on helpottaa liman poistumista hengitysteistä. Taputtelut tapahtuvat kädellä rytmikkäästi taputellen, kämmenen ollessa kuppina. Kämmenien väärä asento voi tehdä tekniikasta epämukavan potilaalle. Taputeltavan alueen laajuudesta riippuen taputtelut suoritetaan yhdellä tai kahdella kädellä. Taputtelut tulee suorittaa vaatetuksen läpi ja niiden voimakkuus sovitetaan yksilön mukaan.

Tekstinä videoon: Taputtele ja täristele myös eri asennoissa ja yhdistä valitusasentoihin

Avaavan lääkkeen ottaminen

Lääkesumute:

Suvi lukee:

Lääkesumutteet eli aerosolit tulee ravistaa ennen käyttöä. Sumute otetaan vetämällä annos keuhkoihin hitaalla, pitkällä ja rauhallisella sisäänhengityksellä. Lääkeannos tulee vapauttaa juuri sisäänhengityksen alkaessa.

Lääkejauhe:

Lääkeaine voi olla myös jauheen muodossa, jolloin jauheet imaistaan napakalla sisäänhengityksellä. Jotta jauhe ehtii laskeutua keuhkoputkiin asti, tulee hengenvedon jälkeen olla hengittämättä noin kymmenen sekuntia. Sen jälkeen potilas voi hengittää nenän kautta ulos.

Videon jälkeen powerpoint dia:

- Keuhkoputkia avaavia lääkkeitä on sekä lyhyt- että pitkävaikutteisia. Ennen räsitusta otettuna ne estävät astmareaktioita.
- Nyrkkisääntönä on, että lyhytvaikutteiset avaavat lääkkeet otetaan **15-30 minuuttia ennen räsitusta**. Niiden vaikutusaika on noin 2-4 tuntia.
- Pitkävaikutteiset avaavat lääkkeet otetaan **30-60 minuuttia ennen räsitusta** ja niiden vaikutus kestää 2-12 tuntia. Lisäksi lääkärin ohjeen mukaan lääkitykseen voidaan lisätä tulehdusta estäviä lääkkeitä, jotka otetaan avaavien lääkkeiden yhteydessä.
- Inhalaation jälkeen suu tulee huuhdella vedellä.